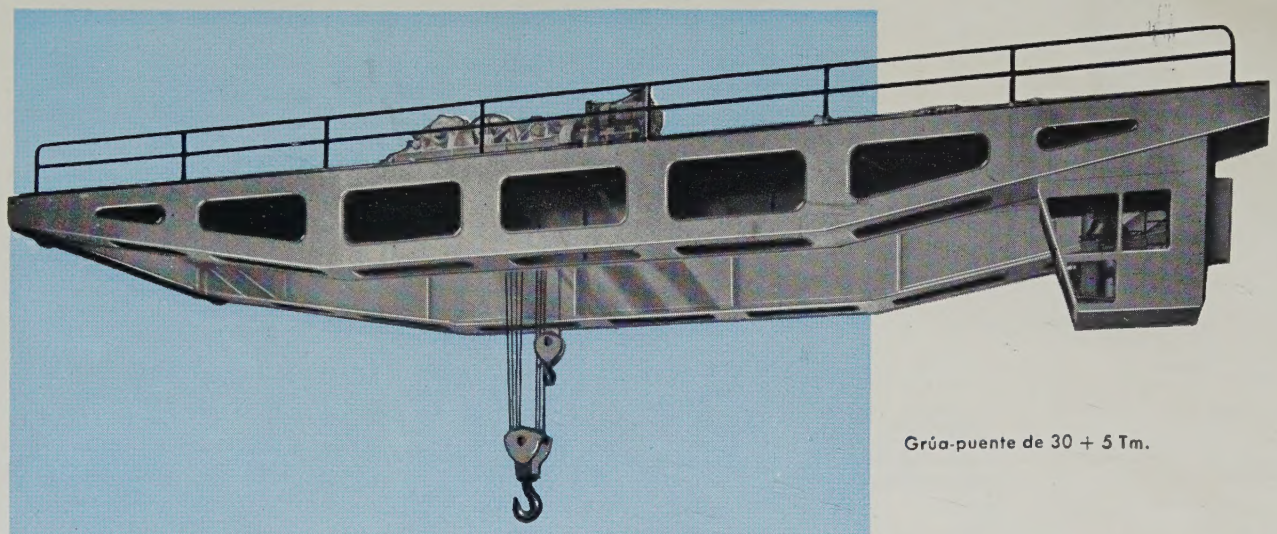
BARBERÁ (C)
page 183
(C.-Habitat - Not dom?)

química e industria

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE QUÍMICOS DE ESPAÑA

volumen 7
número 5
SEPTIEMBRE-OCTUBRE
1960

GRUAS-PUENTE



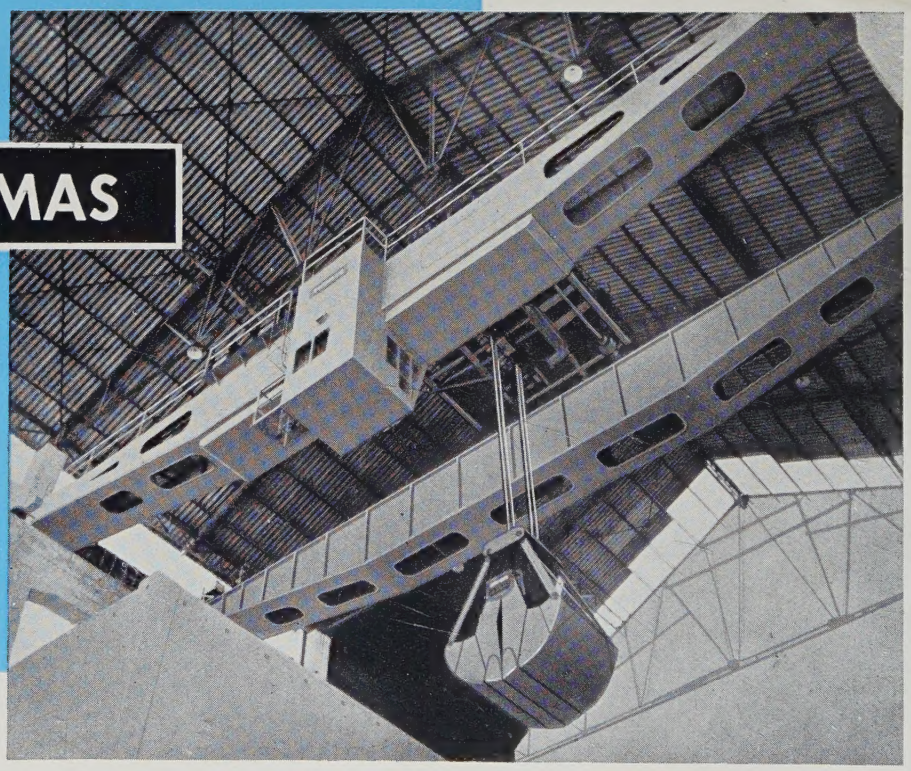
Grúa-puente de 30 + 5 Tm.

Ⓑ

THOMAS

PROGRAMA DE FABRICACIÓN:

Grúas-puente
Grúas-pórtico
Cabrestantes
Skips
Transportadores
Estibadoras



Mod. especial para fábrica de cemento
Construidas dos unidades para la
Sdad. Andaluza de Cementos Portland

Construcciones Hidràulicas e Industriales

B. THOMAS SALA

BARCELONA-9 (Of. Central)
Paseo S. Juan, 97 - T. 36 13 00

MADRID-14 (Of. Técnica)
Montera, 25, 3.°, desp. 14 -T. 31 04 67

QUIMICA e INDUSTRIA

VOLUMEN 7 • NUMERO 5 • SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1960

Depósito legal: BI. 5-1958.

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE QUÍMICOS DE ESPAÑA

Con la colaboración de:

Prof. Dr. COSTA NOVELLA, E. (Valencia), GRIJELMO RIBECHINI, J. (Bilbao), Prof. Dr. GUTIÉRREZ JODRA, L. (Madrid), Prof. Dr. OCÓN GARCÍA, J. (Santiago), RODRÍGUEZ BLANCO, J. (Bilbao), TREMOLEDA DILMER, M. (Barcelona), Prof. Dr. VIAN ORTUÑO, A. (Madrid).

Director:

FRANCISCO JAVIER UGALDE FERNÁNDEZ.

Redactor-Jefe:

NICOLÁS LARROCHA BENITO.

•

EDITADA POR LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE QUÍMICOS DE ESPAÑA. REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: GRAN VÍA, 23, 3.°, N.° 22. APARTADO DE CORREOS 763 TELÉFONO 37224.—BILBAO.

•

Suscripción: 120 pesetas año (seis números). En Portugal, Hispanoamérica y Filipinas, 150 pesetas año; en los restantes países, 175 pesetas año.

NUMERO SUELTO, 20 PESETAS

•

Las reclamaciones por números perdidos en Correos deben hacerse antes de los cuarenta y cinco días. No se admiten reclamaciones si la causa es cambio de dirección postal, no comunicado a la Administración.

Prohibida la reproducción total o parcial de los trabajos publicados, sin autorización expresa de la Revista. Los autores asumen la responsabilidad total de los trabajos por ellos firmados.

SUMARIO

PÁGINA

Editorial. La Petroleoquímica en la Europa Occidental . . 177

ISIDORO CALDAS, Jr.—Rectificación de mezclas binarias ideales.—II. Nomograma para la determinación del número mínimo de platos teóricos a reflujo total 179

CLAUDIO BARBERÁ. Los fungicidas orgánicos. - I. Triclorometilsulfenilderivados 183

J. R. ÁLVAREZ GONZÁLEZ. Consideraciones sobre el diseño de platos en columnas de rectificación y estudio comparativo de los mismos.—I. . . . 190

ÁNGEL GONZÁLEZ LÓPEZ. Determinación fotométrica del estaño en plomo. 196

Lo nuevo en:

Celulosa y Papel. A. HERRERA DE LA SOTA 200

Cuero y Curtientes. E. GRATACÓS y G. LLUCH 202

Metalurgia y Metalografía. M. LÓPEZ RODRÍGUEZ . . . 204

Revista de libros 207

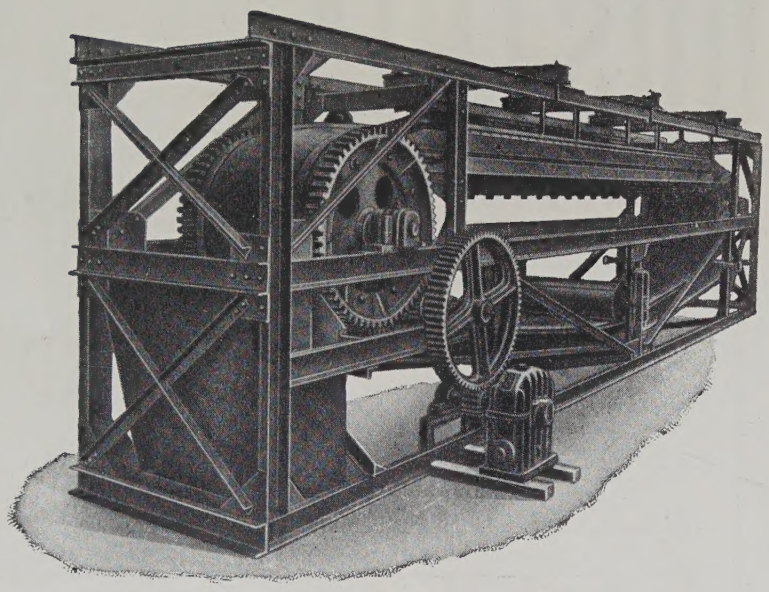
Nuevos materiales, nuevos aparatos, nuevos métodos . . . 209

Cosmetología 213

Noticiero químico 214

FILTRACION

TODOS los tipos de filtros para líquidos y gases continuos y discontinuos para la industria química



FILTRO CONTINUO A VACIO CON BANDA SIN FIN

Filtros prensa, rotativos de tambor y discos, de cinta sin fin, de rejillas, bujías, de tela metálica, etc., etc.

Licencias: FILTRES PHILIPPE

Además: ¡Agitación, Centrifugación, Desecación, Destilación, Evaporación, Extracción, Reacción, etc., etc.!

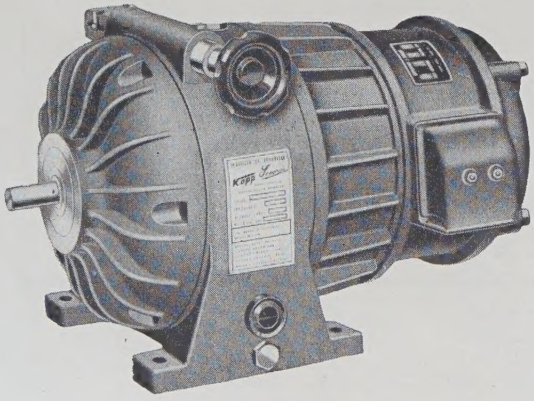
¡CONSULTENOS!

SEGURA

Balmes, 54
BARCELONA (7)

E.D.I.S.A.

Dr. Esquerdo, 198-200
MADRID (7)



VARIADORES DE VELOCIDAD

"KOPP - SINCRON"

Construído en España bajo licencia suiza

(Patente n.° 172.227)

- Para potencias desde 1/4 hasta 14 HP con relación de variabilidad de 1:9.
- Sírvase solicitar información y catálogo a:

PIZZALA & CRORY, S. A.

Lauria, 20-22 - Caspe, 31
Teléfono 32 09 00
BARCELONA (10)

Batalla de Brunete, 8-10
Teléfono 28 69 07
MADRID (7)

INDUSTRIAS QUIMICAS DE LUCHANA, S. A.

"INDUQUIMICA"

SE COMPLACE EN COMUNICAR
LA PUESTA EN MARCHA DE SU
NUEVA INSTALACION
DE FABRICACION DE

ANHIDRIDO FTALICO

CARACTERISTICAS:

Aspecto, en escamas
Indice de coloración 30 HAZEN máx.
Punto de fusión: 130,5° — 131° C
Riqueza: 99,9 %
Naftoquinonas: Completamente exento
Envasado en sacos de 25 Kg.

ESTAS CARACTERISTICAS SON LAS UNICAS QUE HACEN POSIBLE LA ELABORACION DE RESINAS SINTETICAS DE TIPO INTERNACIONAL

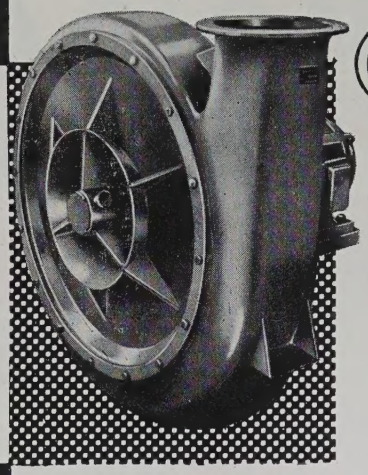
SE DISPONE DE MERCANCIA
PARA ENTREGA INMEDIATA
DE CUALQUIER TONELAJE

Información detallada en la siguiente dirección:
APARTADO 592 - **BILBAO**
Fábrica y oficinas:
LUCHANA-BARACALDO (Vizcaya)

ventiladores

comprobados antes de su entrega y con características garantizadas.

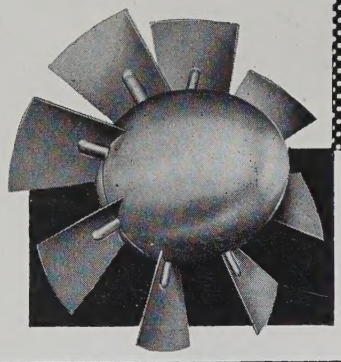
BTG



A igual volumen y presión absorben menos fuerza.

Son ventiladores diferentes por su

diseño
ejecución
rendimiento
duración



Más de 30 años de experiencia.

Solicite folleto y pídanos oferta, indicando sus necesidades de caudal y presión.

DANIS

Delegación:
RONDA UNIVERSIDAD, 7-6.° 2.ª
Teléfono 31 50 89
BARCELONA

BALTOGAR S. A.
Teléfono 43.303 - APARTADO 1.131
BILBAO

Delegación:
HORTALEZA, 108 - 3.°
Teléfono 22 80 88
MADRID

HTM S A

REFRIGERACION INDUSTRIAL

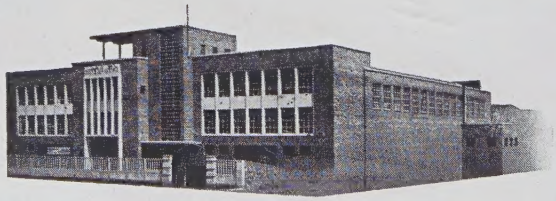
- INSTALACIONES FRIGORIFICAS PARA TODOS LOS USOS
- MAQUINARIA ESPECIAL PARA BAJAS TEMPERATURAS

SABROE

DESECACION POR ATOMIZACION

- DETERGENTES
  COLORANTES
  CURTIENTES
  PLASTICOS
  JABON, ETC.
- SISTEMA PATENTADO

NIRO



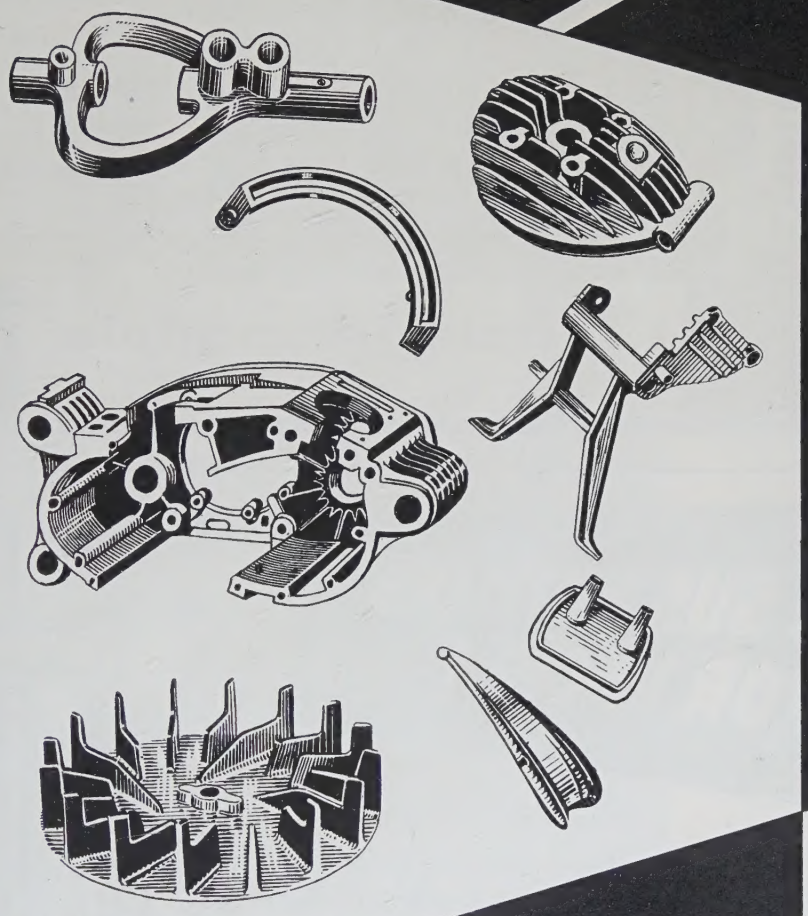
FACHADA PRINCIPAL DE NUESTRA MODERNA FACTORIA EN BARCELONA

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS Y CONSTRUCTORES LICENCIADOS:

HANS T. MÖLLER, S.A.
AVENIDA JOSE ANTONIO, 435 - TELEFONOS 23 15 23 - 23 15 24
BARCELONA

DE LA MATERIA PRIMA *directamente* A LA PIEZA TERMINADA *sin necesidad de mecanización* CON LA FUNDICION A PRESION

EMPLEO EXCLUSIVO DE ALEACIONES DE 1ª FUSION, MARCA SABIÑANIGO.



Proyectos y concepción particular de modelos, coquillas y moldes.

Procedimientos de fabricación propios.

Laboratorios de Análisis Químicos y ensayos mecánicos.

Garantías Técnicas.

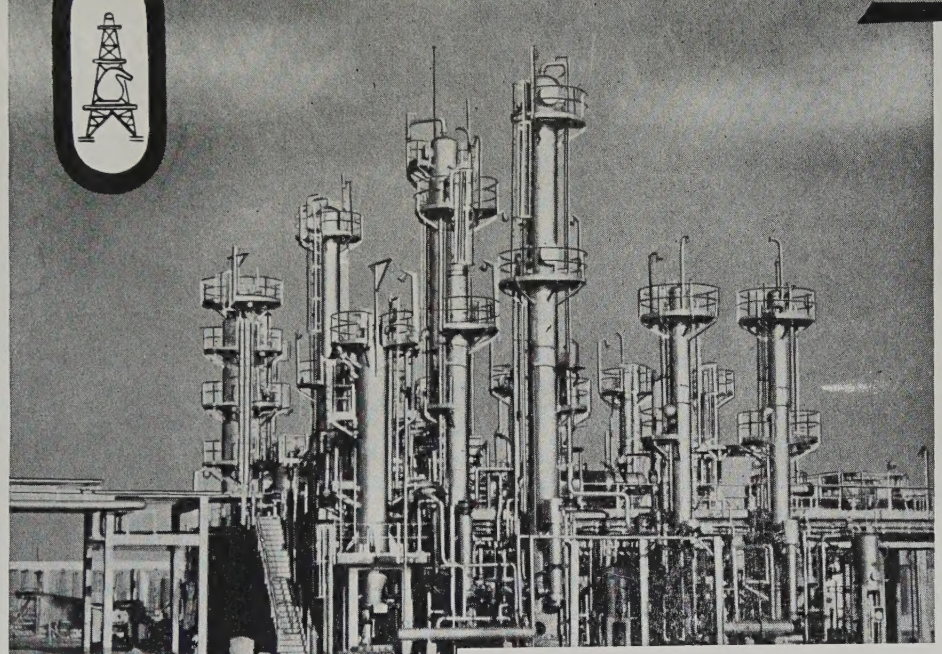
ALUMINIO Y ALEACIONES, S. A.

FABRICA EN ZARAGOZA - SANTA GEMA, 2 AL 18 - TEL. 29232

ENTREGAS RAPIDAS DE: Depósitos, autoclaves, serpentines, containers, etc., con soldadura autógena eléctrica al gas argón, totalmente garantizados. Piezas fundidas en arena, coquilla y a presión, con o sin tratamiento térmico (R. 35/40 Dur. Brin 100/115).

Pétrochim

ANVERS
Bélgique



- Oxyde d'éthylène
- Monoéthylène glycol
- Diéthylène glycol
- Cumène
- Phénol
- Acétone
- Trimère de propylène
- Tetramère de propylène
- α-Métylstyrène
- Acétophénone
- Polythène
- Dodécylbenzène

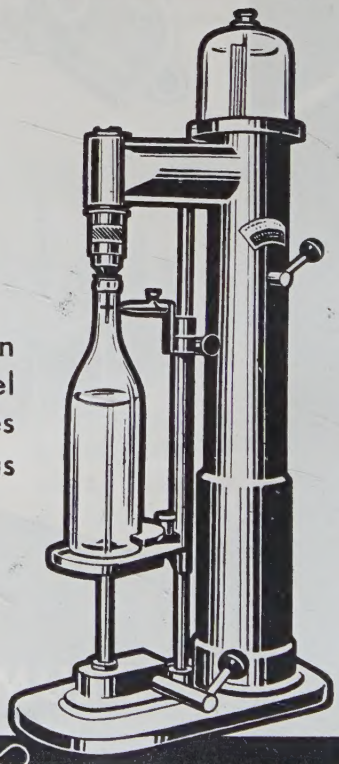
Agentes generales para España· (B)

Tensia Española, s.a.

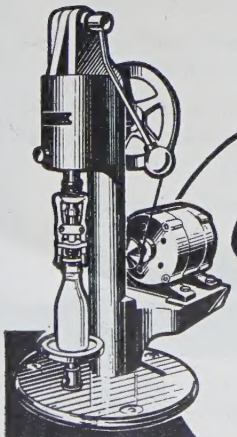
Mallorca, 192
BARCELONA

Serrano, 82
MADRID

¡LLENE SUS BOTELLAS POR VACÍO!



Nuestras máquinas permiten llenar rápidamente y a nivel constante. Evitan los derrames y la necesidad de limpiar las botellas llenas.



CIERRE...

HERMETICAMENTE CON TAPAS DE ALUMINIO, CON PRECINTO Y ROSCA

MAQUINAS DE VARIOS TIPOS MANUALES Y AUTOMATICAS

MAS DE 300 REFERENCIAS

SANTIAGO DOMENECH

TALLERES DE CONSTRUCCIONES MECANICAS

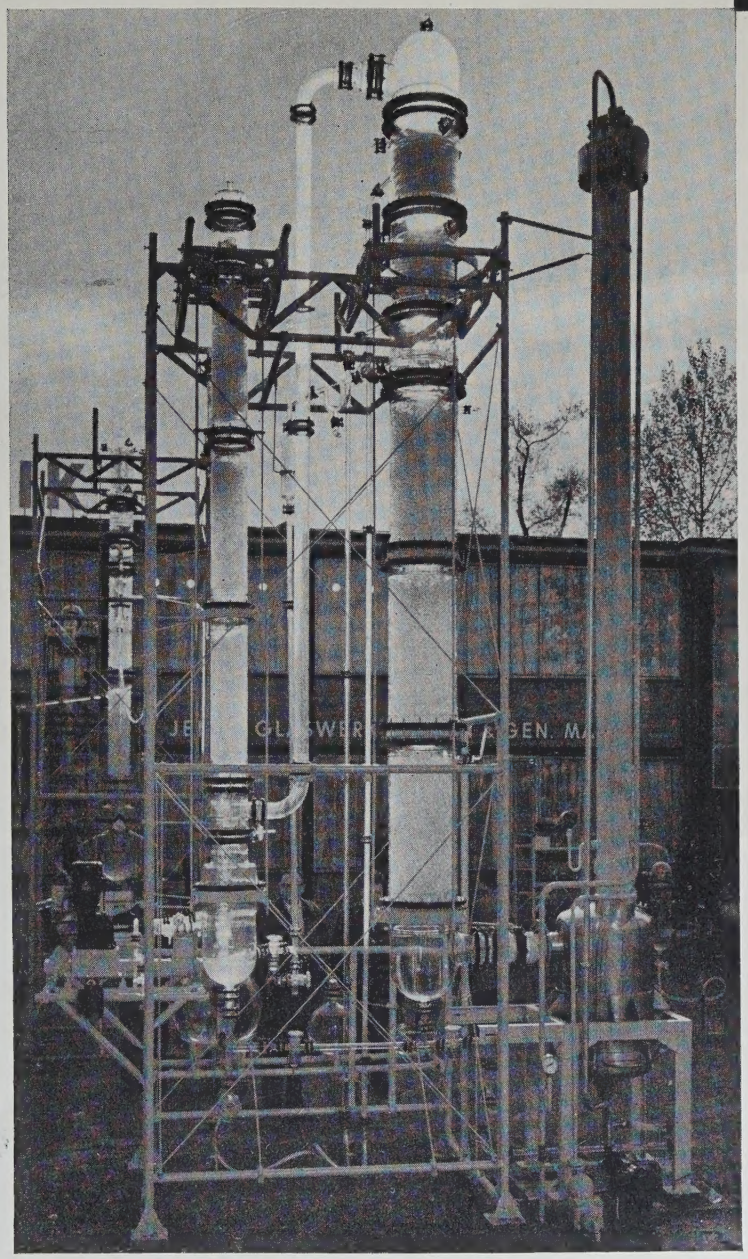
RONDA S.PABLO,71 - Tel. 23 41 51 - BARCELONA (15)

CRISOL

VIDRIO JENA

para aparatos de laboratorio y recipientes de paredes resistentes
para tuberías de conducción y grandes instalaciones técnicas

SCHOTT & GEN MAINZ
JENA[ER] GLAS



Duran 50

alta resistencia química
pequeña dilatación por el calor
resistente a los cambios
de temperatura

El **DURAN 50** es un vidrio de borosilicato que pertenece a los de más alta resistencia química, con el menor coeficiente de dilatación. El **DURAN 50** posee la más elevada solidez frente a las exigencias de los cambios térmicos. Por su estabilidad hidrolítica y su resistencia a los ácidos, el **DURAN 50** figura entre los vidrios de más alta calidad. El **DURAN 50** puede fundirse, sin tensiones, con otras clases de vidrio del mismo tipo y puede trabajarse y distenderse con ellos a la misma temperatura. El **DURAN 50** puede ser soplado con gran facilidad. El **DURAN 50** se utiliza preferentemente para la construcción de aparatos de vidrio de paredes resistentes y para dispositivos de laboratorios complicados, que deban someterse a cargas mecánicas y térmicas, extremadamente elevadas. El vidrio **JENA DURAN 50** es el más apropiado para la construcción de aparatos y grandes instalaciones para la industria química.

Instalación para la concentración de jugos de frutas y esencias, para tratar 5.000 kg de jugo por hora.

Concentración de la esencia 1 : 200.

Todas las partes de vidrio son de vidrio **JENA DURAN 50.**

REPRESENTACIÓN PARA ESPAÑA:

AUQUIME, S. L.

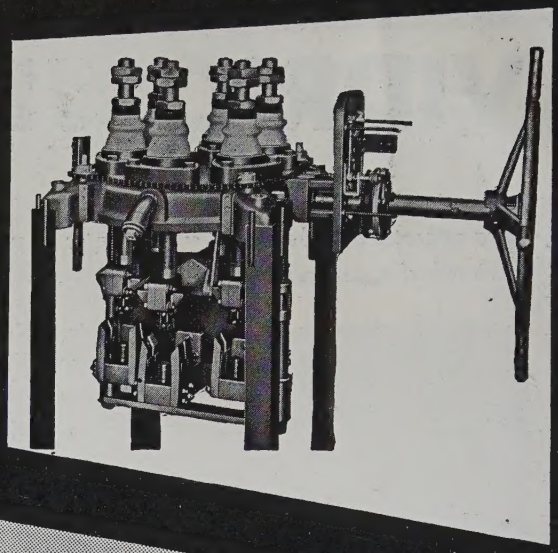
ROSELLÓN, 372 :-: TELS. 36 78 25 - 55 02 40

BARCELONA

JENA[ER] GLASWERK SCHOTT & GEN., MAINZ

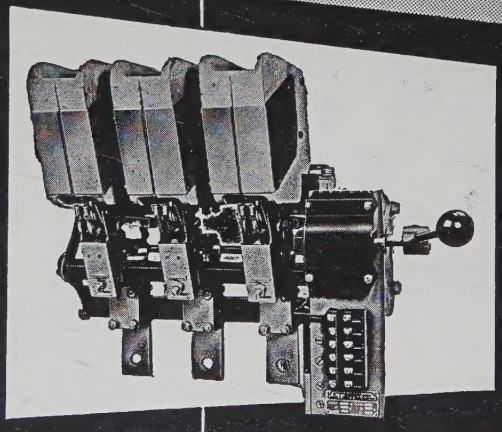
ALEMANIA OCCIDENTAL

interruptores automáticos

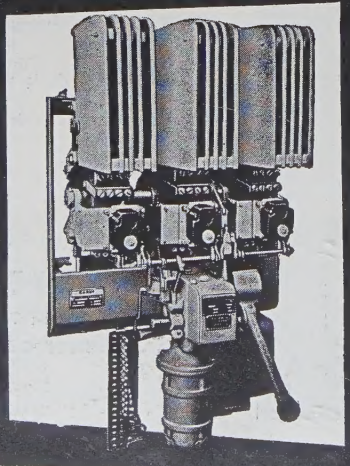


HPB
(en baño de aceite)
500 - 1000 - 1500 Amp.
Poder de ruptura 50.000 Amp.

baja tensión



mayor
(en seco)
250-350-550-800-1000 Amp.
Poder de ruptura hasta 16.000 Amp.



marina
(en seco)
500-800-1250-1600-2000-2500 Amp.
Poder de ruptura 40 veces la intensidad nominal

JARDY

LABORATORIO ELECTROTECNICO S.A.

Plaza Letamendi, 5 · Barcelona · Tel. 311104

LAURAK

Grúa móvil diesel

LAURAK-SALEV

ALTURA DE ELEVACIÓN MÁXIMA	8	MTS.
RADIO DE GIRO	4,5	MTS.
ALCANCE HORIZONTAL MÁXIMO	5	MTS.
EQUIPADO CON MOTOR DIESEL		

CAPACIDAD DE ELEVACIÓN: 5 Tons.

LAURAK, S.A. CONSTRUCTORA GENERAL

DE MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

FÁBRICA Y OFICINAS EN ASÚA (BILBAO) - OFICINAS EN BILBAO, IBÁÑEZ DE BILBAO, 2 - TELÉFONOS: BILBAO, 34736 - ASÚA, 4[illegible]

LAURAK

Grúa de robusta construcción y bajo centro de gravedad.
Por su gran movilidad y variada aplicación da siempre el más alto rendimiento allí donde se la utilice.

En los muelles, como valiosos auxiliares de las grúas de puerto para aprovechar zonas fuera del alcance de las mismas.

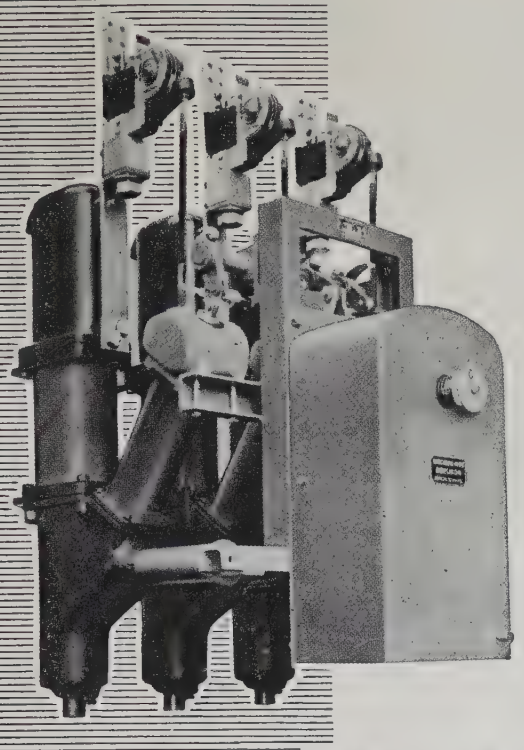
En estaciones, aserraderos, almacenes, pabellones industriales, parques de materiales, etc.

Con la eficaz colaboración de una grúa móvil LAURAK-SALEV, puede manejar los materiales con mayor rapidez, mayor seguridad, mayor aprovechamiento de superficie y... MUCHO MÁS ECONÓMICAMENTE.

LAURAK, S.A. CONSTRUCTORA GENERAL

DE MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

OFICINAS COMERCIALES EN MADRID: BRAVO MURILLO, 28 - TELÉFONO 57 76 18



DISYUNTORES

DE VOLUMEN DE ACEITE REDUCIDO HASTA **30 KV 1000 MVA**

OERLIKON

FABRICACION CON LICENCIA

GUERIN

VIA AUGUSTA, 23 — 27 15 81 BARCELONA

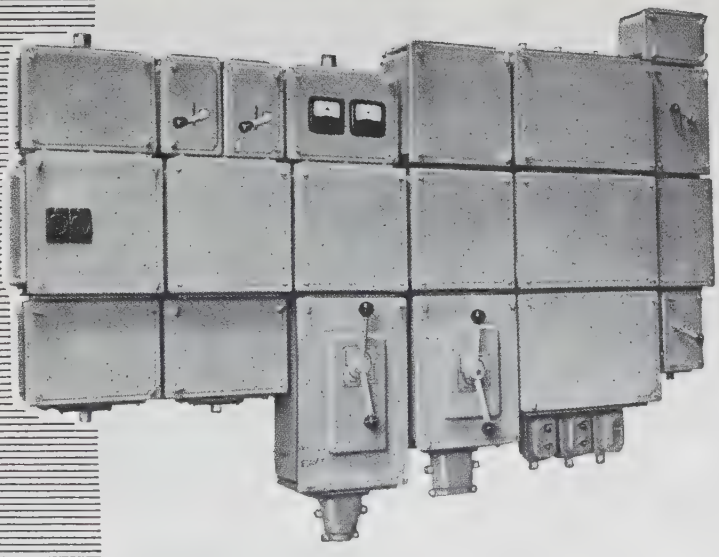
Cuadros blindados

DISTRIBUCION

MANIOBRA

CONTROL

AUTOMATICOS



MADRID	BILBAO	LA CORUÑA	OVIEDO	ZARAGOZA
Zurbano, 23 Teléf. °24 86 50	M.° Díaz de Haro, 18 Teléf. 44506	Marqués de Amboage, 22 Teléf. 3953	Campoamor, 30 Teléfs. 7695-96	Duquesa de Villa hermosa, 8

SUBPRODUCTOS DEL ALQUITRAN

B. BADRINAS, Suc.

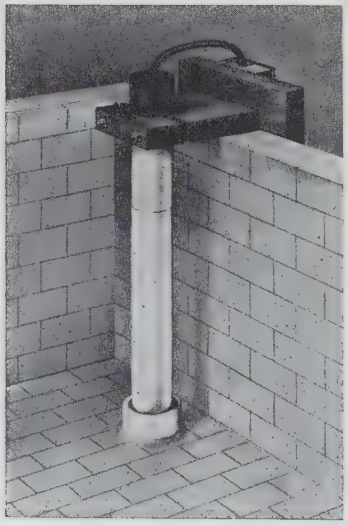
Benzol — Toluol — Xilol — Cresoles — Acido fénico — Piridina — Brea

Aceites para desinfectantes — Aceites para lavaje gas — Aceites para creosotaje
Productos para firmes especiales

FABRICAS EN BADALONA Y MONGAT

Oficinas: INDUSTRIA, 287 - Teléfono 227
BADALONA

CALENTADORES DE INMERSION
«VITREOSIL»
THE THERMAL SYNDICATE LIMITED



Cuarzo y refractarios para Industrias y Laboratorios

Los productos más antiguos y acreditados en el mercado Europeo.

De reducido precio y de fácil importación, por existir un gran contingente en el Convenio Hispano-Inglés.

Soliciten ofertas en pesetas o en libras esterlinas a los agentes exclusivos:

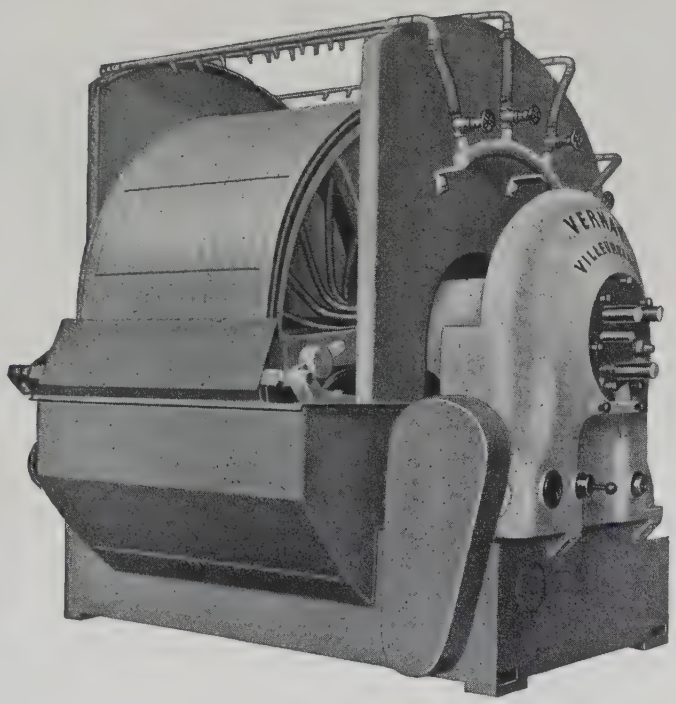
MADRID (5)
Gral. Primo de Rivera, 35

P.A.C.I.S.A.

BARCELONA (7)
Rambla de Cataluña, 45

DOW-UNQUINESA, S.A.

FILTROS ROTATIVOS CONTINUOS AL VACIO



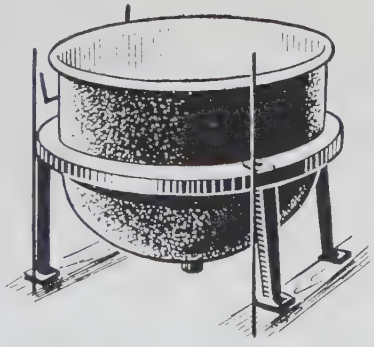
Licencia **Marc VERNAY**
Villeurbanne (Rhône)

Construídos en España según
Patente Española núm. 194.633

Filtración,
lavado,
escurrido
y descarga
automática

Gran economía de
tiempo, telas y mano de obra

Representante en España: **JUAN PONS DOMENECH** — Vía Layetana, 173, 4.° - 1.ª — BARCELONA (9)



Si la corrosión le cuesta dinero...

UNA MEJOR PROTECCION REDUCIRA SUS GASTOS

DUROFILM

Marca Registrada. - Licencia **«CIE. DE SAINT GOBAIN».-(Francia)**

El **DUROFILM** se distingue por su extraordinaria flexibilidad, unida a una **ADHERENCIA** tal, con relación al hierro, cemento, madera, etc., que antes se rompe el material que arrancarse. En caso de desperfecto accidental, su **REPARACION** es sencillísima.

APLICACION: En nuestros talleres, o en la fábrica del cliente, por nuestro personal.

MUY APROPIADO para la **INDUSTRIA QUIMICA** y de **PRODUCTOS ALIMENTICIOS** (vinos, aperitivos, cerveza, leche, aceite, sidra, limonada, jugos de frutas, agua potable, etc.).

RECUBRIMIENTOS PLASTICOS ANTICORROSIVOS-METALIZACION DE TODA CLASE DE PIEZAS-CHORRO DE ARENA

PR PROTECCIONES Y RECUBRIMIENTOS

PROTECCIONES Y RECUBRIMIENTOS, S.A.

ESPRONCEDA, 326 - BARCELONA (13) - TELEFONO 260590

VILA

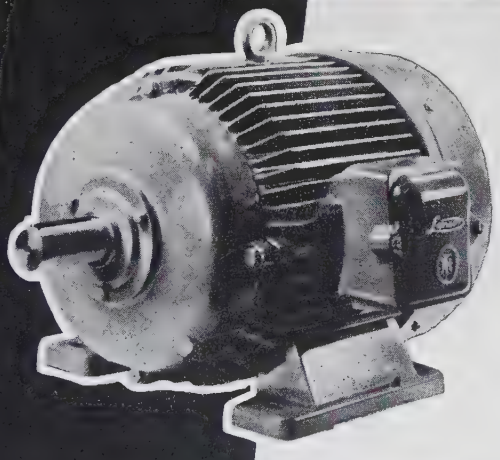
según normas de la INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)

motores

Lancor INTERNACIONAL

Primero, con el convertidor rotativo de soldadura; después, con el motor freno de rotor cónico y más tarde con el motor de ascensor LANCOR-ZIEHL, presenta hoy al mercado el moderno motor blindado "internacional" que los fabricantes europeos más calificados pusieron en fabricación el pasado año con las normas de la IEC

Se trata de una concepción totalmente nueva que presenta ventajas importantes, como son: un tamaño reducido, con su consiguiente menor peso de los usados hoy para las mismas características y, SOBRE TODO, el mismo precio que el motor normal abierto.



ELORRIAGA INDUSTRIA ELECTRICA, S.A.

ZORROZAURRE, 29 - TELEFONOS 36130 Y 12182 - BILBAO

LICENCIAS Y ASISTENCIA TECNICA DE HIMMELWERK, A.G. TUBINGEN - ALEMANIA

DELEGACIONES: MADRID: Juan de Mena, 10 - Tel. 231-95-21
BARCELONA: DIMOTOR, S. L. - Tuset, 8 y 10 - 4.° - 2.ª - Tel. 37-55-24

RESISA

RCI

Incorporada a la Organización mundial

REICHHOLD CHEMICALS, Inc.

con 41 fábricas en 23 países

BECKOSOL
Resinas alcídicas (tipos secantes y no secantes) y alcídicas modificadas.

BECKAMINE
Resinas ureicas butiladas.

BECKACITE
Resinas maleicas y fenólicas.

SUPER-BECKACITE
Resinas fenólicas

STYRESOL
Resinas alcídicas estirenadas.

POLYLITE
Resinas poliésteres, para plásticos reforzados y otras aplicaciones.

PLYOPHEN
Resinas fenólicas.

FOUNDREZ
Resinas fenólicas para fundición.

PENTACITE
Resinas maleicas — penta.

Sobre demanda podemos fabricar el tipo de resina RCI que interese, aunque no figure actualmente en nuestro catálogo.

RESINAS SINTETICAS, S. A.

BARCELONA (12)

Buenavista, 15.—Teléfs. 27-91-05 (3 líneas) 37-37-48 y 27-10-76

FABRICA EN SAN CELONI (Barcelona)

DESTILERIAS QUIMICAS
D. I. M., S. A.

PRODUCTOS QUÍMICOS DISOLVENTES

Acetato de metilo
Acetato de etilo
Acetato de butilo
Acetato de amilo
Lactato de etilo
Lactato de butilo
Eter dibencílico
Benzoato de bencilo

DISOLVENTES INDUSTRIALES Y DECAPANTES

Diversos tipos para toda clase de pinturas, barnices, resinas, etc.

SINTETICOS PARA PERFUMERIA

Alcohol bencílico
Acetato de bencilo
Terpineol (alfa)
Acetato de terpenilo
Bromelia
Antranilatos
Salicilatos
Benzoatos
Fenilacetatos
Benzaldehido, etc.

COMPOSICIONES FLORALES Y DE FANTASIA, ESENCIAS SOLUBLES

Especialidades para jabones, insecticidas, cosméticos, etc.

PRODUCTOS CLORADOS

Cloruro de bencilo
Cloruro de benzal
Hexacloruro de benceno

Insecticidas agrícolas «Gamadim», «Super-gamadim», «Super-concentrado Dimsa».

PRODUCTOS DIVERSOS

Cianuro de bencilo
Acido fenilacético
Timol cristalizado
Terpina cristalizada
Cineol 100 por 100 (Eucaliptol)

FABRICA: Paseo de Yeserías, 61
Teléfonos 270983 - 393733

OFICINAS: Villanueva, 31 - Teléfono 361407

MADRID (1)

JOSE MARIA FUENTES, S. A.

Aceites de Hígado de Bacalao medicinales, veterinarios e industriales
Aceites diversos de Pescado Refinados
Aceites de Pescado Sulfonados emulsionables y solubles
Aceites de Pescado Secantes Polimerizados y Desodorizados

Standóleos de Pescado
«VALORIA» Aceite para Pinturas
Aglutinantes de Fundición
Esperma de Ballena pura y blanca
«DEQUIMOLES» Aceites Secantes de Síntesis

Aceites de Pino (flotación minería y textiles)
«LACALITE» Resina Terpénica Termoplástica
Aceites Terpénicos Polimerizados
Dipenteno y otros Disolventes Terpénicos
DIMEROIL 94 (plastificante para caucho)

Aceite de Pepita de Uva refinado
Aceite de Ricino deshidratado
Aceites Vegetales Sulfonados
Standóleos Vegetales
Sulforricinato Sódico y Amónico

ALZA - SAN SEBASTIAN

PRIMERA FIRMA NACIONAL PRODUCTORA DE
ALCALOIDES DEL OPIO Y DE LA COCA

AGUA OXIGENADA - ETER SULFÚRICO
PARA USOS INDUSTRIALES Y MEDICINALES — PARA USO INDUSTRIAL MEDICINAL Y NARCOSIS
CLOROFORMO - PERBORATO SÓDICO
PARA USO INDUSTRIAL, MEDICINAL Y NARCOSIS

YODUROS
DIACETILTANINO
EFEDRINA CLORH. Y BASE

FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y FARMACÉUTICOS ABELLÓ S. A
MADRID, Vinaroz, 5
LEÓN, Astorga, 4

General Química, S.A.

PRODUCTOS FABRICADOS CON LA MARCA

Gequisa

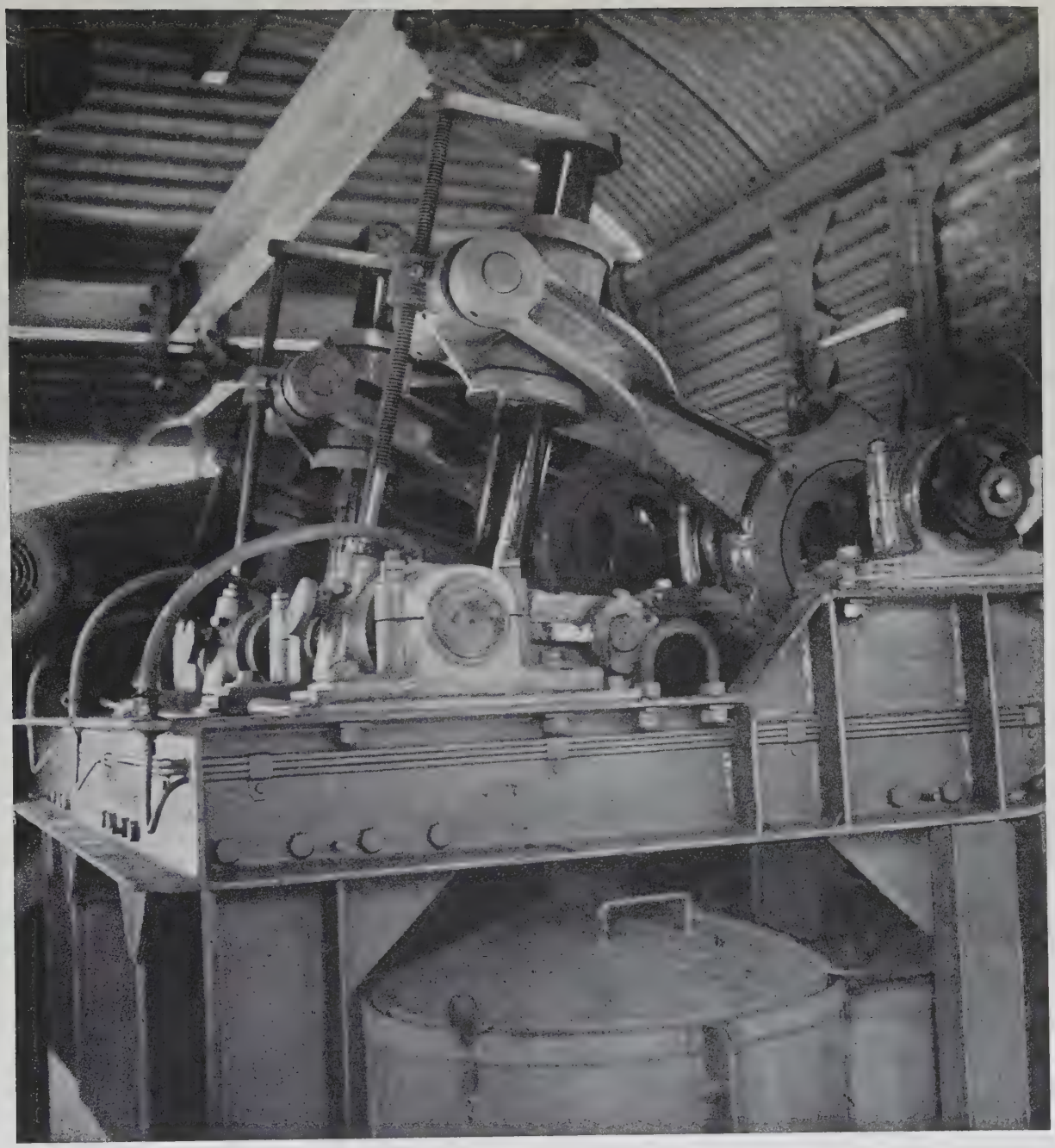
ACELERANTES Y ANTIOXIDANTES DE VULCANIZACION DEL CAUCHO

Con licencias de *AMERICAN Cyanamid COMPANY*

XANTATOS PARA FLOTACION DE MINERALES
Con licencias de «DEGUSSA»
SULFURO DE CARBONO
SULFURO DE SODIO
ACETONA CIANHIDRINA
NITROBENCENO
ANILINA
ACIDO CIANHIDRICO LIQUIDO
CARGAS BLANCAS REFORZANTES PARA EL CAUCHO

Fábricas:
COMUNION - (Salcedo-Alava)
CHIRIVELLA (Valencia)

Delegaciones:
BILBAO. - Gran Vía, 4. - Teléfono 16937
VALENCIA. - Pintor Sorolla, 4 y 6. - Tel. 14535



BOMBA DE DIAFRAGMA ASPIRANTE

Para líquidos corrosivos y abrasivos.
Pulpas espesas hasta 1.000 g/l.
Caudal de 8 a 90 m^3/h constante y regulable.

ADEMSA

Concesionario: **PIC • FRANCIA**

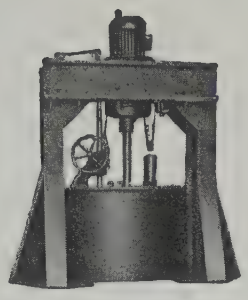
Sánchez Pacheco, 79 • **MADRID-2**

HIDROEXTRACTORES

Rígidos, Oscilantes, Pendulares, Horizontales

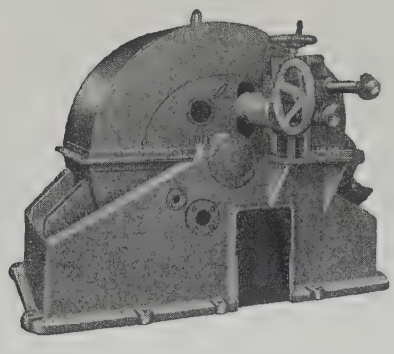
para

FILTRACION
DECANTACION
IMPREGNACION



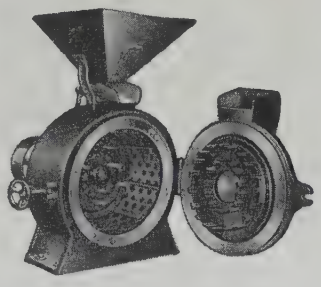
Tipo D C A

Tipo R T

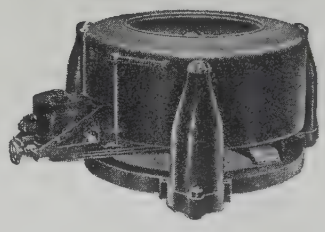


Tipo R H

De marcha continua y descarga semi-automática



Molinos trituradores a Piedras, Coronas Martillos y Cilindros



Tipo F T

HIJO DE PABLO FA

Mallorca, 661.—Tel. 25-49-35 BARCELONA (13)

ALEACIONES METÁLICAS

para las industrias química, alimenticia, petrolífera, etc.

Acero inoxidable 18/8, 18/8/2,5, CN-7M (similar Worthite).
Fundición siliciosa 14,5 % Si, mecanizable.
Aleaciones a base de níquel (similar Monel, etc.).
Ni-Mo-Fe, contra el ácido clorhídrico.
Aceros y fundiciones resistentes al calor

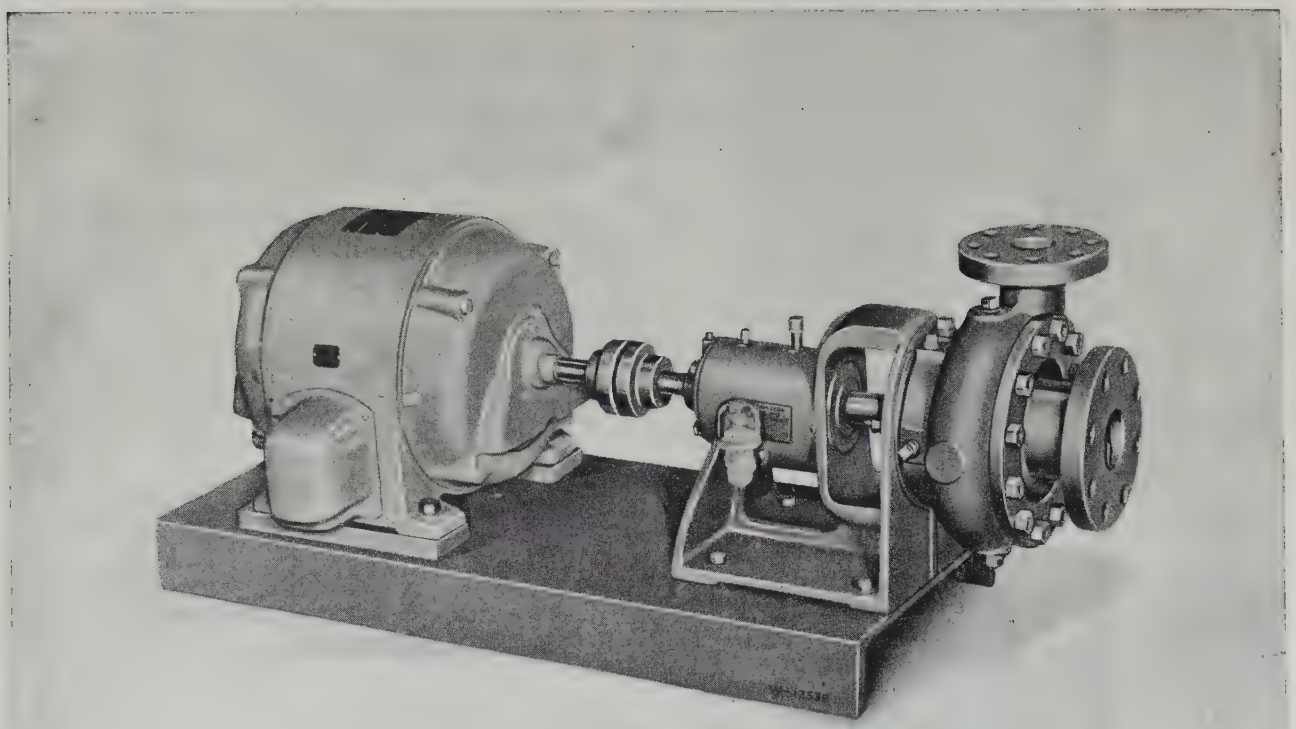
en piezas moldeadas de precisión, de complicado diseño y elevadas exigencias.

METALES AMPE, S. A.

Dr. Díaz Emparanza
(Recaldeberri)
Teléfono: 39649
Telegramas: AMPE

BILBAO

AMPE
BILBAO



BOMBA TIPO "CNG"

¿NECESITA BOMBEAR PRODUCTOS QUIMICOS?

¿POR QUE LAS BOMBAS CENTRIFUGAS EN ACEROS INOXIDABLES SON LAS PREFERIDAS POR LA INDUSTRIA QUIMICA?

He aquí algunas de las características de las Bombas Centrífugas "CNG", especialmente diseñadas para la Industria Química, y que responden, ampliamente, a estas preguntas:

- Carcasa gruesa para resistir mejor el desgaste por corrosión y abrasión, así como la alta presión.
- Cierres mecánicos de la máxima seguridad.
- Bridas de construcción sólida para trabajos pesados y altas presiones.
- Completa intercambiabilidad, ya que sus piezas pueden ser acopladas con las de cualquier otra Bomba de la misma serie constructiva.
- Estas Bombas están especialmente diseñadas para el tratamiento de productos químicos, líquidos corrosivos y mezclas.
- Excepcionalmente resistente al poder corrosivo de ácidos, álcalis, neutros, pastas ácidas, etc.
- Para el bombeo de ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico diluído, ácido acético, ácido fosfórico caliente y concentrado y la mayoría de los productos orgánicos corrientes.
- Capacidades desde 20 l. p. m. hasta 2.500 l. p m.
- Alturas desde 1 m. hasta 65 mts.

Si usted necesita Bombas Químicas para un requerimiento o problema determinado, consulte a:

WORTHINGTON, S. A. - Sección Técnica
Embajadores, 173 - MADRID. Y con mucho gusto le informaremos gratuítamente.

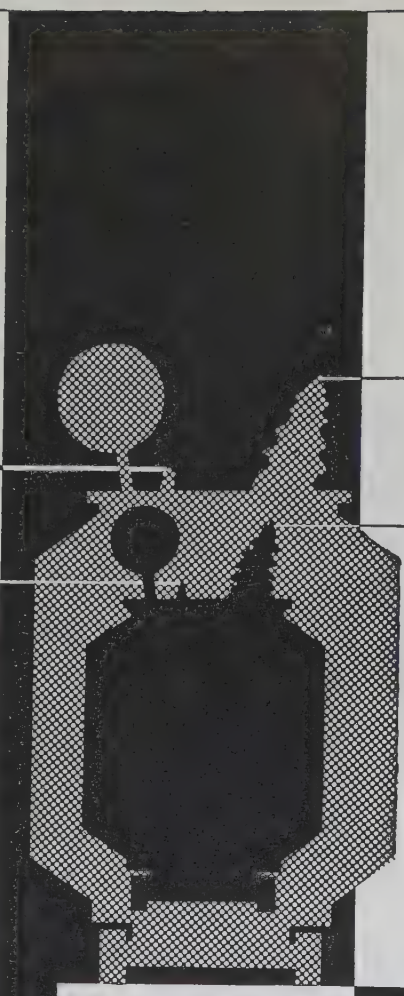
BQ-2

DE FABRICACION NACIONAL

WORTHINGTON S.A. MADRID - ESPAÑA

FABRICA Y OFICINAS EN MADRID: EMBAJADORES, 173
TEL. 27 39 53 - APARTADO 372 DIRECCION TELEGRAFICA: WORTHINGTON
OFICINAS DE VENTA:
BARCELONA: AVENIDA JOSE ANTONIO, 533 - TEL. 23 15 00
VALENCIA: CALLE DE JORGE JUAN, 8 - TEL. 21 16 20

Pub Ruescas-Av. José Antonio, 55-MADRID



Aumente el rendimiento de sus instalaciones

...mejorando el cos φ

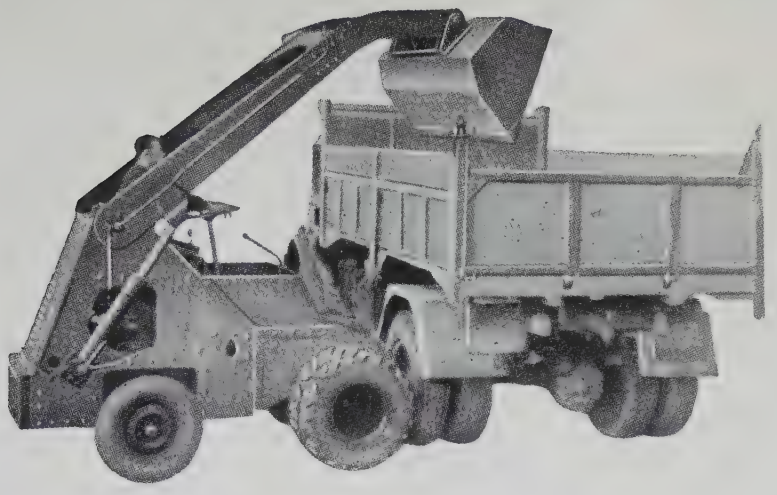
FRIBOURG CONDENSATEURS
CONDENSADORES ELECTRICOS S. A.

condensadores estáticos

CONDENSADORES ELECTRICOS S. A.

RAMBLA DE CATALUÑA, 56-2º · TEL. 216908 · BARCELONA

BENOTO
ESPAÑOLA



PALEADOR B. T. S.

—Calidad insuperable.
—Rendimiento óptimo.
—Toma toda clase de productos, incluso en masa compacta o en grandes bloques.
—Motor Diesel.
—Godet amovible especial para cada materia.
—Radio de giro muy corto.

CONSTRUCCION ESPAÑOLA BAJO LICENCIA DE LAS PATENTES FRANCESAS BENOTO

Avda. Capitán López Varela, 118. — Tel. 25 84 32. — **BARCELONA**

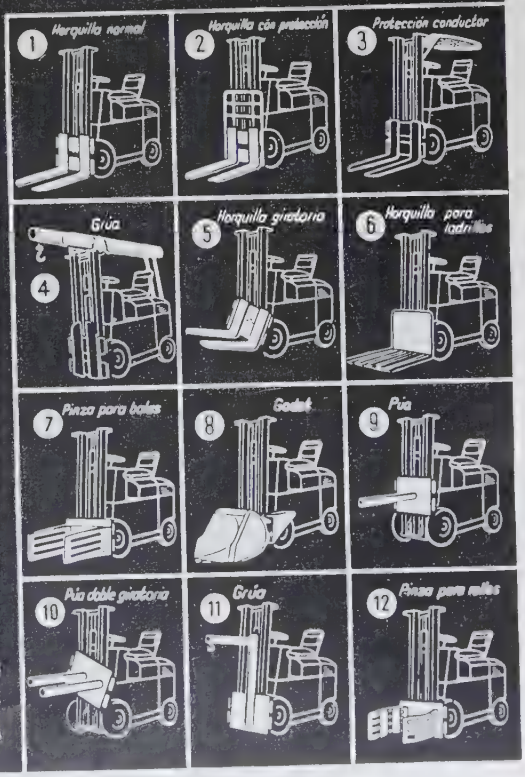
SU PROBLEMA DE MANUTENCION RESUELTO CON
ELEVADOR-APILADOR **STAPLER**

construcción española
con licencia de
M. BUSCH K. G.
BESTWIG/RUHR
(Alemania)

DIESEL
ELÉCTRICO
GASOLINA

Fuerza
de elevación:
1.200 kg.
2.000 kg.
3.500 kg.

GAMA DE ACCESORIOS



construcciones y suministros **AXEL**

TALLERES Y OFICINAS
Av. Cap. López Varela, 118
Tel. 258432-BARCELONA

INSTALACION COMPLETA DE LABORATORIOS

ALONSO ALEGRE y Cía.

APARATOS CIENTIFICOS E INDUSTRIALES
PRODUCTOS QUIMICOS PUROS — REACTIVOS
EQUIPOS PARA ENSAYOS DE ARENA DE FUNDICION

Sucursal:
MELQUIADES ALVAREZ, 8 BIS, ENTLO.
TELEFONO 7103
OVIEDO

Casa central:
AGUIRRE, 9
TELEFONOS 31421 - 37710 - 43800
BILBAO

Sucursal:
CEFERINO CALDERON, 5
TELEFONO 2260
TORRELAVEGA

válvulas especiales para la industria química

RESISTOR
DIAFLEX
DURAX
KS

EJECUTADAS EN TODOS LOS METALES Y SUS ALEACIONES. - EBONITADAS. - ENGOMADAS. ESMALTADAS. - Etc.

DIAFRAGMAS EN GOMA, CLORURO DE POLIVINILO, POLITENO, etc.

Pida catálogos y referencias

Productos y Accesorios para la Industria Química, S. A.-BILBAO

Talleres y oficinas:
Rafaela Ibarra, 1-11 Teléfs. 76011 y 78557

Giralt Laporta s. a.

SOLICITE CATALOGOS

APARATOS CIENTIFICOS DE PRECISION
ENVASES PARA ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS
MATERIAL DE LABORATORIO

PRODUCTOS QUIMICOS PUROS Y REACTIVOS
ENVASES PARA INDUSTRIAS DEL ACEITE
ENVASES PARA INDUSTRIAS LACTEAS
ENVASES DE VIDRIO PARA LICORES
FRASCOS PARA PERFUMERIA
ENVASES PARA CONSERVAS
GASEOSAS Y SIFONES • ETIQUETAS VITRIFICADAS

Avda. de José Antonio, 5 - Madrid

Aismadur

CLORURO DE POLIVINILO RIGIDO
FABRICADO POR AISMALIBAR, S. A.

Fabricación normalizada de cloruro de polivinilo rígido en folio, plancha, bloque, barra y tubo.

Varilla para soldar.

Pegamentos.

Distribuidores exclusivos:

INSTITUTO ELECTROQUIMICO, S.A.

(SANZ Y MASSUET, S. A.)

CORCEGA, 56 Y 58 - TELÉFONO 30 04 05
DIRECCIONES TELEGRAFICAS,
ELECTROQUIMICA - GALVANOTECNIA
BARCELONA

CASAS EN:
MADRID: OLID, 3 dupl. - Teléfono 24 99 90
EIBAR: MARIA ANGELA, 21 - Teléfono 72341
ZARAGOZA: S. VICENTE DE PAUL, 16 - Tel. 27452
VIGO: GENERAL ARANDA, 58 - Teléfono 5123

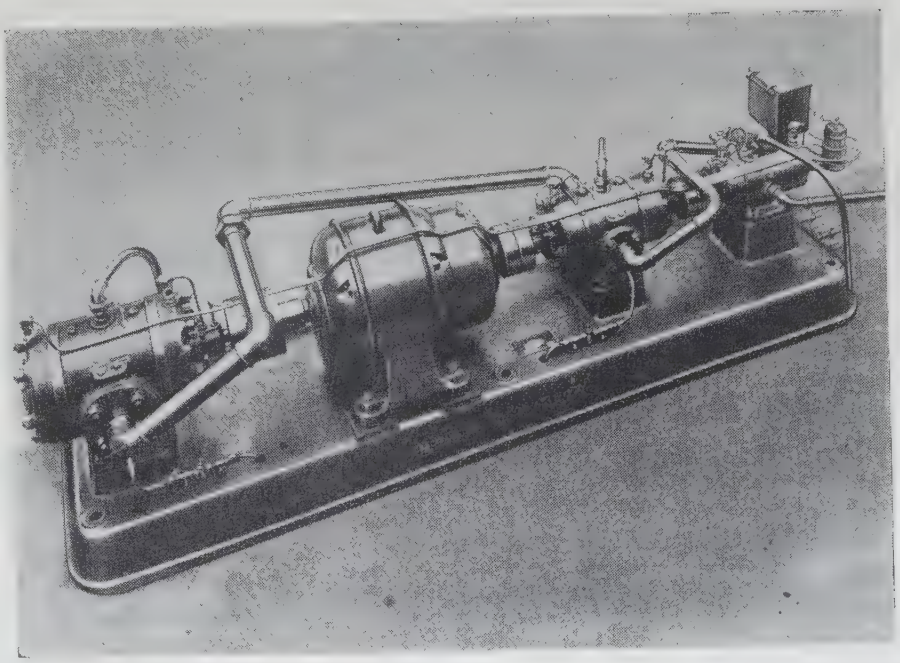
COMPRESORES Y BOMBAS DE VACIO SISTEMA M. P. R.

Fabricación Nacional

CAUDAL
PRESION
VACIO

SIEMPRE CONSTANTES
SIN BIELAS
SIN VALVULAS
SIN SEGMENTOS

Estas mismas máquinas se construyen en Alemania, Francia, Italia, Inglaterra y España, siendo actualmente en estos países la marca que mayor diversidad de tipos fabrica para todos los caudales, presiones y vacíos.



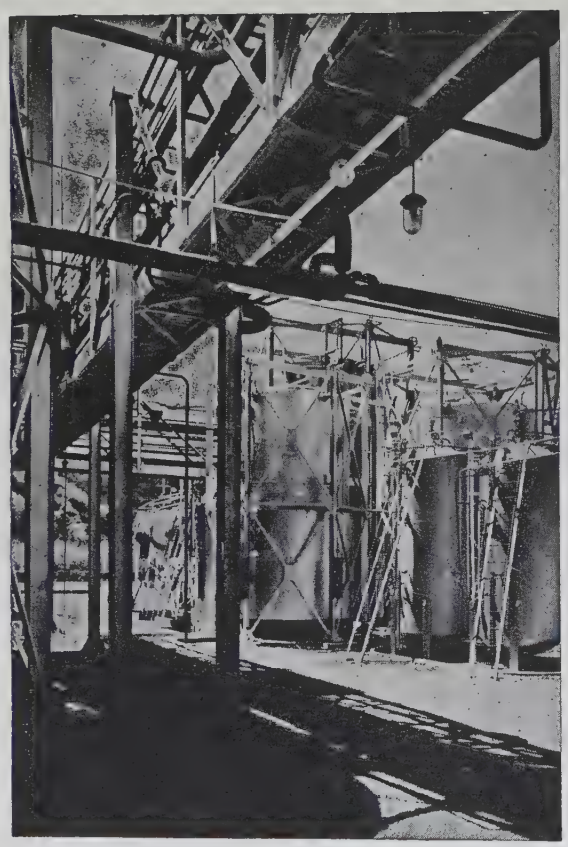
Fabricantes en España:

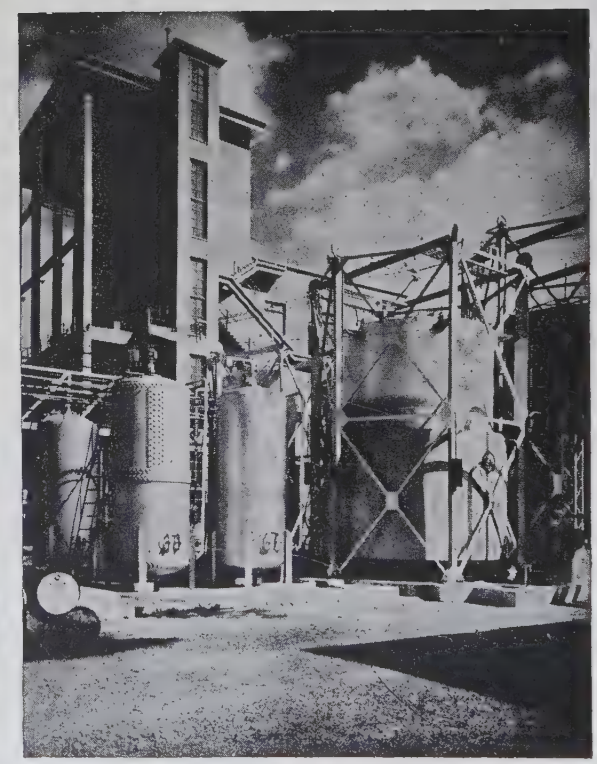
MAQUINAS PNEUMATICAS ROTATIVAS, S. A.

OFICINA TECNICA: Oquendo, 3 Teléfono 19356 SAN SEBASTIAN

SI ES CLORURO DE POLIVINILO LO QUE INTERESA DIRIJASE A

po li clo ro





Fabricación de todos los tipos de CPV de la mejor calidad para materiales flexibles y rígidos

Resinas para

extrusión de tubos, mangueras, perfiles, recubrimiento de conductores eléctricos, recubrimiento de tejidos, fabricación de cuero artificial, recubrimientos por inmersión, moldeo de muñecas, calzado, guantes, balones, calandrado de films, fabricación de suelos y espumas. laminación de planchas para materiales anticorrosivos, moldeo por vacío y moldeo por inyección.

¡Transformación fácil y rápida! ¡Excelente estabilidad térmica! ¡Caracteristicas eléctricas excepcionales! ¡Acabados brillantes!

POLICLORO, S. A.

APARTADO 7

HERNANI

(GUIPUZCOA)

QUIMICA E INDUSTRIA

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE QUÍMICOS DE ESPAÑA

VOLUMEN 7 • NÚMERO 5 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1960

LA PETROLEOQUIMICA EN LA EUROPA OCCIDENTAL

La petroleoquímica, rama de la química orgánica sintética que utiliza el petróleo o el gas natural como materias primas, es de origen relativamente reciente —en 1925, los Estados Unidos, cuna de estas actividades obtuvieron tan sólo 70 toneladas de productos químicos derivados del petróleo—, pero en los últimos años se ha desarrollado a un ritmo que, sin exagerar, puede calificarse de vertiginoso, y en la actualidad la mayoría de los países de cierta importancia cuentan con una industria petroleoquímica poderosa.

También España se ha incorporado por fin a esta tendencia general y en nuestro último número dábamos a conocer la noticia de la conclusión de los acuerdos entre la empresa española Unión Química del Norte de España y la americana Dow Chemicals, a través de su representante para Europa, la Dow Chemie A. G. de Basilea, para crear una nueva sociedad, la Dow-Unquinesa, la que por el Ministerio de Industria ha sido autorizada para poner en marcha sus proyectos petroleoquímicos.

Con este motivo nos ha parecido interesante dar una ojeada rápida a la situación actual de la industria petroleoquímica en los países de la Europa Occidental y a sus perspectivas en un futuro próximo, basándonos en los datos suministrados por la Organización Europea de Cooperación Económica.

En primer lugar parece oportuno, al proceder a este examen, establecer una comparación con los Estados Unidos, para explicar las causas de la distinta marcha que ha seguido el desarrollo de esta rama de la Química en los diferentes países. Puede decirse, según los últimos datos disponibles, que un 80 % de la producción química norteamericana se basa en la utilización del petróleo o del gas natural, porcentaje que en 1945 sólo llegaba al 45. Se ha podido comprobar que el ritmo de crecimiento de la petroleoquímica en aquel país ha sido dos veces más rápido que el del resto de la industria química. Mientras que el amoníaco y el metanol eran en otro tiempo obtenidos casi exclusivamente a partir del carbón, se producen hoy en día en un 90 % de los casos a base del petróleo. Otro tanto puede decirse de los compuestos aromáticos que son en gran parte obtenidos actualmente por procesos petroquímicos, del alcohol etílico o de la glicerina, por no citar otros muchos de análoga importancia.

Este espectacular desarrollo no ha tenido parigual en Europa por una serie de razones. Entre las más importantes están el que Europa ha de importar aproximadamente los nueve décimos del petróleo bruto que necesita, la rica y larga tradición con que en Europa cuenta la química del carbón y en fin, las enormes inversiones que exigen las instalaciones petroleoquímicas. Baste decir que en los Estados Unidos y para fines de este año se espera que aquéllas se eleven a más de 6.000 millones de dólares, equivalentes a unos 360.000 millones de pesetas, mientras que las de Inglaterra alcanzarán unos 18.000 millones de pesetas, aproximadamente igual que la República Federal Alemana, y las de Italia, Francia y Holanda se acercarán a los 8.000, 6.000 y 1.500 millones de pesetas, respectivamente.

Por lo que se refiere a la producción de derivados orgánicos del petróleo y del gas natural, las cifras son las siguientes: Estados Unidos, 20.500.000 toneladas; Inglaterra, 500.000; Alemania Occidental, 383.000; Italia, 173.000; Francia, 152.000 y Holanda, 62.000. Aparte de esta notable diferencia de orden cuantitativo, resulta curioso que la industria petroleoquímica europea se dedique casi exclusivamente a los derivados alifáticos, al contrario de lo que ocurre en los Estados Unidos, mientras que es muy escasa la producción de aromáticos, que apenas si tiene alguna importancia en Francia e Inglaterra.

Tras estos datos de tipo general y para completar la breve revisión que nos hemos propuesto realizar, vamos a dar algún mayor detalle sobre los países europeos, empezando por la Gran Bretaña, que en este aspecto marcha en cabeza y que en 1960 habrá rebasado ampliamente las 500.000 toneladas de producción petroleoquímica. Son muchas las empresas inglesas de este tipo ya en pleno funcionamiento, pudiendo destacarse entre ellas la British Celanese Ltd., la Imperial Chemical Industries Ltd. (ICI), la Petrochemicals Ltd., la Esso Standard Oil Co. y la Monsanto Chemicals Co. Además existen grandes proyectos de futuras instalaciones destinadas a la fabricación de plásticos, fibras sintéticas y productos químicos en general, que han de representar unas inversiones del orden de los 9.000 millones de pesetas. La capacidad de producción en conjunto de todas ellas viene a ser de unas 280.000 toneladas/año de etileno, 190.000 de propileno, 75.000 de alcohol etílico sintético, 75.000 de óxido de etileno, 125.000 de polietileno, 45.000 de estireno monómero, 75.000 de alcohol isopropílico, 100.000 de acetona, 60.000 de butadieno y 40.000 de dodecilbenceno.

En segundo lugar figura la República Federal Alemana, con 383.000 toneladas de productos químicos orgánicos y 270.000 toneladas de inorgánicos de procedencia petroleoquímica. Alemania cuenta ya con empresas muy destacadas en esta especialidad como son la Badische Anilin und Soda Fabrik AG., la Chemische Werke Hüls AG., la Chemische Werke Rheinpreussen, la Farbenfabriken Bayer AG., y la Farbwerkw Hoechst AG. La más moderna es la Erdölchemie GmbH de Dormagen, cuya primera fase de explotación se inició en 1959 y que tiene previstas dos instalaciones de fraccionamiento de petróleo, por métodos distintos, que producirán por de pronto unas 45.000 toneladas anuales de etileno. Las inversiones totales de la industria petroleoquímica alemana alcanzan una cifra análoga a la de Gran Bretaña y crecen aproximadamente al mismo ritmo.

Italia ocupa el tercer lugar, con una producción próxima a las 173.000 toneladas, en su mayoría derivadas del gas natural, del que posee enormes reservas en su zona norte. Así se explica también el gran auge de la industria del amoníaco sintético, del que casi la mitad procede de aquél. El consorcio Montecatini y la empresa estatal ENI son los principales representantes de estas actividades en Italia y sus productos de mayor importancia, el caucho sintético y los fertilizantes nitrogenados, aunque en sucesivas fases de desarrollo se pretende atender a la fabricación de etileno y propileno polimerizados, fibras sintéticas y disolventes, según planes que para su realización exigirán unas inversiones superiores a los 7.500 millones de pesetas.

Francia, aun cuando actualmente ocupa el cuarto lugar, es probablemente uno de los países que cuenta con más brillantes perspectivas para un plazo breve debido a sus enormes yacimientos de gas natural de Lacq, y en 1958 su producción petroleoquímica alcanzó las 152.000 toneladas de derivados orgánicos y 400.000 de inorgánicos. El desarrollo de esta industria en Francia se ha resentido, además de por las causas de carácter general ya citadas y que afectan a toda Europa, por el gran retraso con que se han producido las fusiones entre los grandes consorcios químicos y las principales refinerías de petróleo. No obstante, a partir de 1958 empieza a aumentar de manera ostensible la producción basada en el petróleo y en el gas natural, habiendo experimentado en el citado año una expansión del 50 % sobre la del año precedente, que según los especialistas irá en aumento en los próximos.

Puede decirse que es en el 1959 cuando la petroleoquímica francesa se incorpora de manera decidida al grupo de grandes industrias, iniciándose la fabricación de caucho sintético, duplicándose la de plásticos y alcanzándose en las demás especialidades las cifras de producción que garantizan la rentabilidad. En la actualidad es muy posible que tengan este origen un 70 % de los productos orgánicos franceses. Las empresas dedicadas a esta rama de la química funcionan en régimen de consorcio, agrupando por un lado las grandes refinerías —Esso Standard, Shell y Compagnie Française des Pétroles— y por otro las principales empresas de carácter químico como Saint Gobain, Pechiney, Ugine, etc. En la producción de caucho sintético participan también los dos grandes fabricantes de neumáticos, Michelin y Dunlop. Entre los proyectos que se encuentran en vías de próxima realización se pueden citar la instalación de la mayor refinería de gas natural de Europa, que facilitará a la industria francesa unos 4.000 millones de metros cúbicos de gas y 1.400.000 toneladas de azufre, que harán del vecino país el segundo productor mundial, después de los Estados Unidos.

Por lo que respecta al futuro de la industria petroleoquímica europea, y no obstante el gran avance que ha experimentado en estos últimos años, es muy pronto todavía para poder establecer previsiones sin riesgo de error. La obtención de productos químicos a partir del carbón está muy arraigada en Europa y cuenta con una solera científica e industrial que le puede permitir perfeccionarse lo suficiente como para constituir un gran obstáculo al desarrollo de su competidora la petroleoquímica. Es difícil predecir cuál de las dos —química del petróleo y química del carbón— llegará a ofrecer a la técnica y a la economía europeas los productos básicos en las condiciones más ventajosas.

Rectificación de mezclas binarias ideales.—II. Nomograma para la determinación del número mínimo de platos teóricos a reflujo total

ISIDORO CALDAS Jr.
Phyl. Doc. Chem. Eng.
Schenlabs Pharmaceuticals, Inc.

En principio, una columna de rectificación equivale a una serie de evaporadores conectados entre sí de tal manera que el conjunto forma una unidad convenientemente integrada.

El calor requerido para evaporar o hervir la mezcla de líquidos, suele ser introducido en un calderín colocado en la parte inferior de la columna. El vapor así producido, sirve para suministrar el calor necesario a las otras secciones evaporadoras a lo largo de la columna. Una condensación parcial de este vapor en cualquier sección, tiene como consecuencia una evaporación parcial del líquido presente en dicha sección. Los vapores resultantes en la parte superior de la columna, se reciben en un condensador y parte del condensado se separa continuamente en forma de producto o destilado, mientras que el remanente del condensado se envía de nuevo a la columna y constituye el reflujo.

Así, en las columnas de platos, cada uno de estos representa un evaporador que funciona al mismo tiempo como mezclador del vapor ascendente originado en el plato inferior, y el líquido descendente del plato superior.

Debido a la diferencia de volatilidad de los componentes de una mezcla binaria, el componente menos volátil en la fase vapor, tiende a condensarse en preferencia al componente más volátil, produciéndose de este modo un enriquecimiento progresivo de la fase vapor en su contenido del componente más volátil, en su paso ascendente a lo largo de la columna.

Del mismo modo, el componente más volátil en la fase líquida, tiende a evaporarse con preferencia al componente menos volátil, produciéndose un enriquecimiento del líquido en su componente menos volátil en su descenso progresivo hacia el calderín.

El enriquecimiento máximo que se puede esperar en la fase de vapor, a su paso por un plato en una columna de rectificación, viene dado por

$$(\Delta Y)_{\text{máximo}} = Y^{\star}_{n} - Y_{n+1} \qquad (1)$$

donde

$(\Delta Y)_{\text{máximo}}$ es el enriquecimiento máximo, expresado en fracción molar, del componente más volátil en el vapor,

$Y^{\star}_{n}$ es el valor de la composición del vapor en equilibrio con el líquido en el plato n,

Y_{n+1} representa la composición del vapor al entrar en dicho plato y procedente del plato inferior, $n+1$.

El plato teórico queda definido, como aquel en el cual se obtiene un equilibrio entre el vapor producido y el líquido del plato. Por consiguiente, el plato teórico es aquél en el cual el vapor sufre un enriquecimiento máximo, y correspondiente al indicado por la ecuación 1. Tanto el diseño de la columna, como las propiedades del sistema a rectificar y las condiciones de operación, influyen en el comportamiento de los platos reales y su eficacia respecto al plato teórico.

En la práctica se suele considerar un valor medio de eficacia global de los platos, definida como el número de platos teóricos necesarios para una separación o un enriquecimiento dado, dividido por el número de platos reales que producen en una columna esta misma separación o enriquecimiento.

Operación a reflujo total

La importancia del reflujo en la rectificación o separación de líquidos volátiles por destilación y condensación continua, queda establecida por lo que se dijo en la sección anterior, ya que el enriquecimiento del vapor en su componente más volátil, depende de la condensación parcial ocasio-

nada por la mezcla del vapor con el líquido de reflujo. Es fácil comprobar, que el grado de enriquecimiento del vapor aumenta cuanto mayor sea la relación de reflujo.

Si la columna de rectificación opera de tal forma que la totalidad del vapor condensado se devuelve a la columna como reflujo, sin separación de producto alguno, se dice que la columna está en régimen de reflujo total. Como consecuencia de lo antedicho, se puede igualmente comprobar, que la separación de una mezcla binaria en sus componentes, requiere un número mínimo de platos teóricos para las condiciones de operación correspondientes a reflujo total.

Comportamiento del plato teórico a reflujo total

Parece de interés fundamental para el entendimiento del proceso de rectificación, considerar las relaciones existentes en un plato teórico trabajando en régimen de reflujo total.

Considerando que la columna está en régimen estacionario a reflujo total, podemos plantear un balance total de materia para la sección superior de la columna, incluyendo el plato en consideración, n. Si el valor del calor molar de evaporación se supone constante, obtenemos que el flujo molar de vapor, V, admitido a esta sección, corresponde al flujo molar de líquido, L, descendente de esta sección.

Igualmente, un balance de materia parcial para el componente más volátil sobre esta misma sección nos indica que

$$L\,X_n = V Y_{n+1} \tag{2}$$

y substituyendo $L = V$ obtenemos

$$X_n = Y_{n+1} \tag{3}$$

de donde se deduce que la composición del líquido en el plato tiene el mismo valor que la composición del vapor que llega a este plato procedente del plato inferior. Esta relación, deducida de balances de materia, es igualmente válida para platos reales y platos teóricos.

Por definición del plato teórico, el vapor producido en el plato tiene una composición $Y^{\star}_n$, determinada por la relación de equilibrio vapor-líquido, y correspondiente al equilibrio con el líquido de composición X_n. Para una mezcla binaria ideal, donde la relación de equilibrio pueda expresarse por

$$Y^{\star} = \frac{\alpha X}{1 + (\alpha - 1)\,X} \tag{4}$$

la composición del vapor producido en el plato viene expresada por

$$Y_n{}^{\star} = \frac{\alpha X_n}{1 + (\alpha - 1)\,X_n} \tag{5}$$

donde α representa el valor de la volatibilidad relativa de los componentes de la mezcla binaria.

Para el caso de una columna compuesta solamente del calderín y un condensador en reflujo total, tenemos que la composición del condensado, X_D, corresponde a la composición del vapor, $Y^{\star}_W$, en equilibrio con el líquido en el calderín de composición X_W, y la relación entre X_D, $Y^{\star}_W$, y X_W queda expresada por

$$X_D = Y^{\star}_W = \frac{\alpha X_W}{1 + (\alpha - 1)\,X_W} \tag{6}$$

o, simplemente:

$$\frac{X_D}{1 - X_D} = \alpha \frac{X_W}{1 - X_W} \tag{7}$$

Si consideramos una columna compuesta del calderín, el condensador, y un plato teórico entre ambos, la relación obtenida por un balance de materia alrededor de este plato resulta

$$X_D = Y^{\star}_n = \alpha \frac{Y^{\star}_W}{1 + (\alpha - 1)\,Y^{\star}_W} \tag{8}$$

de donde se obtiene

$$\frac{X_D}{1 - X_D} = \alpha \frac{Y^{\star}_W}{1 - Y^{\star}_W} \tag{9}$$

y que, al combinarse con la ecuación 4 aplicada al calderín resulta en

$$\frac{X_D}{1 - X_D} = \alpha^2 \frac{X_W}{1 - X_W} \tag{10}$$

De manera análoga, en general, para una columna compuesta de un número de platos teóricos, N, interpuestos entre el calderín y el condensador, trabajando en régimen estacionario a reflujo total, la ecuación

$$\frac{X_D}{1 - X_D} = \alpha^{N+1} \frac{X_W}{1 - X_W} \tag{11}$$

nos indica la relación entre las variables consideradas.

Esta relación, obtenida independientemente por Underwood [1] y Fenske [2], y normalmente conocida por la ecuación de Fenske, nos permite determinar el número mínimo de platos teóricos necesarios para obtener una separación deseada en un sistema binario ideal cuando el valor de la volatilidad relativa es prácticamente constante. La ecuación se usa corrientemente en la forma

$$N + 1 = \frac{\log. \dfrac{X_D\,(1 - X_W)}{X_W\,(1 - X_D)}}{\log. \alpha} \tag{12}$$

donde

N es el número mínimo de platos teóricos a reflujo total,

X_D la composición del destilado, en fracción molar del componente más volátil,

X_W la composición del líquido en el calderín,

α la volatilidad relativa.

Caracterización de columnas de rectificación

Las columnas de platos pueden fácilmente caracterizarse, operando con una mezcla binaria a reflujo total, hasta establecer un régimen estacionario.

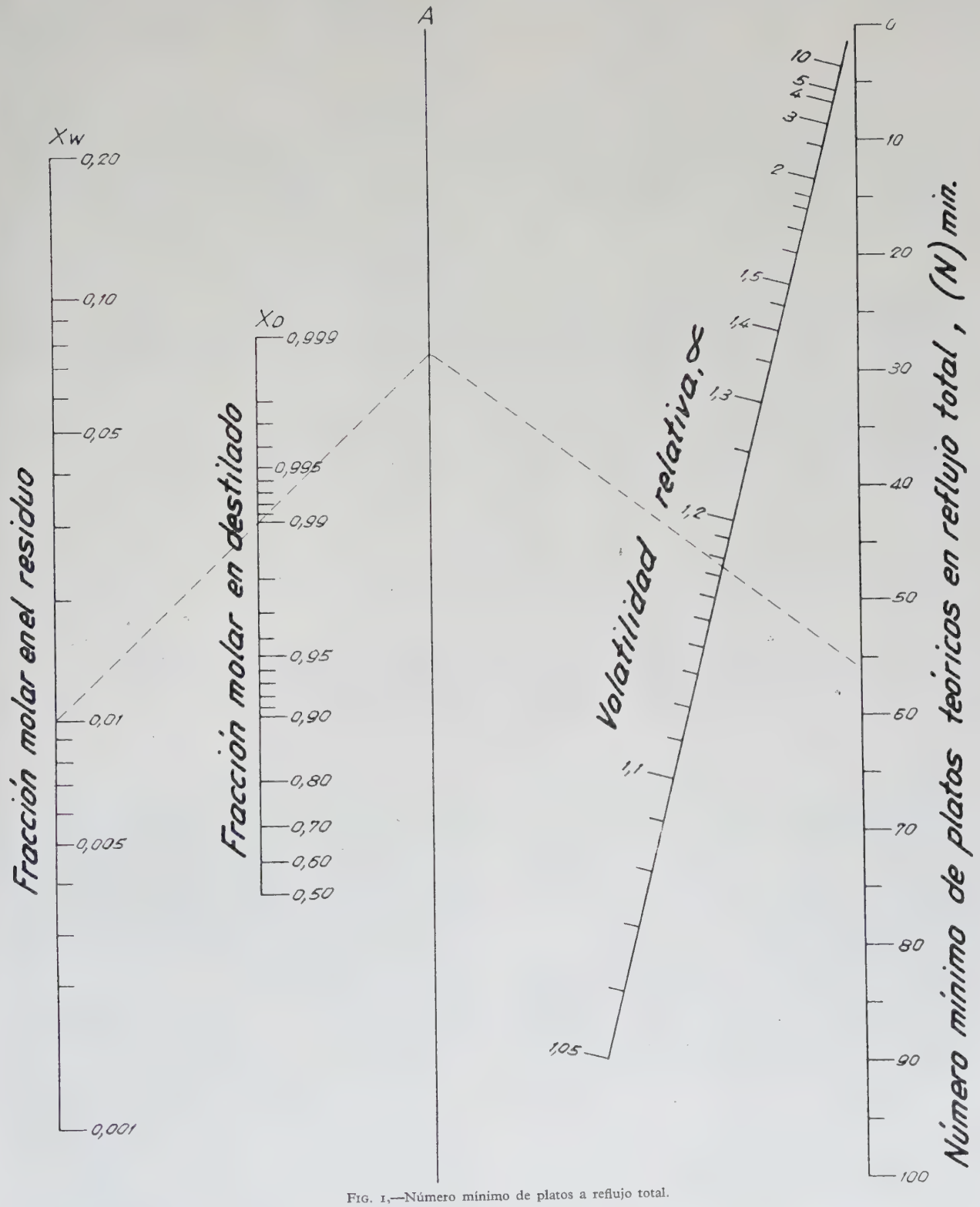


FIG. 1.—Número mínimo de platos a reflujo total.

El nomograma de la figura 1 ha sido preparado de acuerdo con la ecuación (9), y puede utilizarse directamente para obtener el número de platos teóricos a reflujo total conociendo los valores de X_D, X_W y α.

Muestras del destilado y del residuo en el calderín, sirven para establecer los valores de X_D y X_W, respectivamente. Conociendo el valor medio de α para la mezcla utilizada, podemos obtener el valor del número de platos teóricos, N, que corres-

ponde a esta operación mediante el uso del nomograma aquí presentado.

La eficacia global de los platos ([3]) en la columna, se obtiene comparando el valor de N con el número de platos actuales empleados, de acuerdo con la relación:

$$\text{Eficacia} = 100 \frac{N}{\text{N.º de platos actuales}}$$

Las columnas de relleno pueden caracterizarse de una manera análoga a reflujo total, obteniéndose en este caso un valor indicativo de la eficacia del relleno para la separación de la mezcla dada. Para estas columnas es corriente expresar la eficacia del relleno por la relación

$$HETP = H/N$$

donde *HETP* representa la altura de relleno que corresponde a un plato teórico (anglosajón, «Height Equivalent to a Theoretical Plate»), H es la altura de relleno usada en la prueba, y N es el número de platos teóricos obtenido del nomograma.

Como ejemplo del uso del nomograma, se considera el siguiente problema: Determinar la eficacia global de los platos en una columna de rectificación, para la separación de una mezcla de cloroformo y tetracloruro de carbono. La columna, que consta de 70 platos actuales, cuando se opera a reflujo total con esta mezcla, produce un residuo de 1 % molar de cloroformo en el calderín, y el líquido de reflujo del condensador contiene una riqueza del 99 % molar de cloroformo. El valor medio de la volatilidad relativa para este sistema es 1,175.

Solución: Se unen con una recta los valores de $X_W = 0{,}01$ y $X_D = 0{,}99$, hallándose la intersección con la ordenada marcada «A». Desde esta intersección se traza otra recta por el punto correspondiente a 1,175 en la escala de la volatilidad relativa, prolongando hasta cortar la ordenada de N_{min}, que para este ejemplo indica un valor de $N_{min} = 56$ platos teóricos. La eficacia de los platos en la columna resulta ser $100\ (56/70) = 80\ \%$.

Las operaciones indicadas para este ejemplo quedan señaladas en el nomograma por las líneas de trazos.

BIBLIOGRAFÍA

([1]) UNDERWOOD: *Trans. Inst. Chem. Engrs.* Londres, **10**, 112 (1932).
([2]) FENSKE: *Ind. Eng. Chem.*, **24**, 482 (1932).
([3]) PERRY: ed., Chemical Engineers'Handbook, 3.ª edición, McGraw-Hill, Nueva York, 1950.

ASAMBLEA ANUAL DECHEMA 1961

Frankfurt am Main, 12-16 de junio de 1961

La asamblea anual 1961 de la DECHEMA, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, que tendrá lugar del lunes 12 de junio al viernes 16 de junio de 1961, dentro del marco de la Reunión Europea para Técnica Química, en Frankfurt am Main, tratará del tema

«La ingeniería química y sus aparatos»

Este tema forma parte del campo de actividades del CONGRESO-ACHEMA, ya que deberá intentarse dar, en seis comunicaciones plenarias, por conferenciantes invitados especialmente, que comprendan los informes sobre las grandes ramas de la química técnica.

También tendrán lugar comunicaciones reducidas acerca del mismo tema. Las comunicaciones reducidas de la ASAMBLEA ANUAL DECHEMA formarán al mismo tiempo las series de comunicaciones del CONGRESO-ACHEMA y se ordenarán según la disposición de actividades del CONGRESO-ACHEMA. Como comunicaciones reducidas sólo se aceptarán trabajos inéditos.

El idioma de las comunicaciones puede ser el alemán, el inglés o el francés. Las comunicaciones plenarias se efectuarán en forma trilingüe, de tal manera que, al lado del idioma original se darán proyecciones sincronizadas de los dos idiomas restantes. Las comunicaciones reducidas pueden darse en uno de los tres idiomas antedichos. Si el conferenciante lo desea especialmente, podrá hacerlo también en italiano o español.

Las comunicaciones se pronunciarán en las salas de conferencias de la CIUDAD-CONGRESO-ACHEMA.

La inscripción de comunicaciones reducidas puede efectuarse utilizando el impreso de «inscripción provisional de participante», dirigido a DECHEMA.

El plazo de inscripción de comunicaciones reducidas termina el día 1.º de agosto de 1960.

En el programa de la Reunión Europea para Técnica Química y del CONGRESO-ACHEMA 1961, cuya publicación está prevista para el mes de diciembre de 1960, en lengua alemana, francesa e inglesa, se harán públicos los temas de las comunicaciones y el horario. Este programa se enviará con preferencia a los «participantes inscritos provisionalmente».

Los fungicidas orgánicos.—I. Tricloro-metilsulfenilderivados

CLAUDIO BARBERÁ
Licenciado en Ciencias Químicas

Hace ya algunos años que los nuevos fungicidas orgánicos ocupan un lugar destacado en la lucha contra las enfermedades de las plantas. Su desarrollo ha sido lento, pero hoy día van desplazando a los clásicos compuestos de cobre y al azufre con evidente ventaja. Es bien conocida la acción depresiva del cobre en las plantas, cuyo rendimiento disminuye y sobre la que pueden encontrarse muchos estudios cuyo número crece cada año [1, 2, 3].

La eficacia de los nuevos fungicidas, iguala y en muchos casos supera la de los productos clásicos; su empleo es fácil y su coste comparable al usual; el aumento de rendimiento que producen, por supresión del efecto perjudicial del cobre o por un efecto fisiológico intrínseco, han hecho que su uso se vaya imponiendo y se adopten regularmente en los programas de tratamientos. Aunque menos ruidosa que la del DDT, los fungicidas orgánicos han causado una revolución en el campo de las prácticas agrícolas.

Escasas revisiones desde el punto de vista químico se han hecho en nuestro país de estos interesantes fungicidas [4]. *El objeto de esta serie de artículos que hoy iniciamos, es dar una idea de su panorama actual, ciñéndonos de modo más especial a su química y modo de actuar bioquímico.*

Los triclorometilsulfenilderivados

Estos derivados surgieron de un programa conjunto de investigación, realizado por la Standard Oil Development Co. y la Universidad de Rutgers, cuyo objeto era buscar un pesticida. El compuesto número 406 se comportó como un potente fungicida, recibiendo provisionalmente la denominación SR-406 y bautizándose más tarde con el nombre de *Captan*. Este fue el punto de partida de los productos de esta clase de los que, hasta ahora, sólo el Captan y el Phaltan han llegado a comercializarse. Como que ellos dos son derivados imídicos, también se ha denominado a estos fungicidas como *derivados imídicos*.

Constitución química

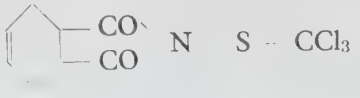
De un modo completamente general, la fórmula de estos compuestos puede expresarse por R-S-CCl_3 siendo R un radical orgánico de constitución variable. Las distintas patentes pueden agruparse, en su mayor parte, en tres grupos principales:

a) R—N—S—CCl_3 (R—N = imida, oxalidín, hidantoína, sulfimida, sulfonamida, etc.) [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]

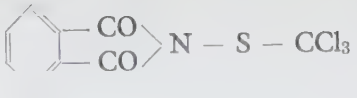
b) R—SO_2—S—CCl_3 (R = alquilo o arilo, substituído o no) [12, 13, 14, 15, 16]

c) RO—S—CCl_3 (RO = ariloxi substituído o no). [17]

Existen también algunas patentes que protegen compuestos fosfóricos conteniendo el grupo triclorometilsulfenilo, dotados de poder insecticida y fungicida [18, 19]. Pero, como hemos dicho, de todos estos derivados sólo el Captan (N-triclorometilmercapto-4,ciclohexen-1,2,dicarboximida) y el Phaltan (N-triclorometiltioftalimida), han alcanzado verdadera difusión, correspondiéndoles las fórmulas siguientes:



Captan



Phaltan

El descubridor del Captan fue Kittleson [20], quien sintetizó este compuesto y otros varios, mediante una síntesis cuyas condiciones han sido estudiadas detalladamente [21], y que se realiza en fase acuosa haciendo reaccionar el derivado sodado de la imida con el cloruro de triclorometansulfenilo (perclorometilmercaptán):

$$R-NNa + Cl-S-C-Cl_3 \rightarrow R-N-S-C\,Cl_3$$

La reacción transcurre con rapidez, como una reacción de neutralización. La N-triclorometiltioimida formada, insoluble en agua, se retira de los reactores pasándola por un filtro rotatorio y desecándola al mismo tiempo.

Las primeras materias necesarias se sintetizan de acuerdo con procesos conocidos. La tetrahidroftalimida, por ejemplo, se obtiene por síntesis diénica entre el butadieno y el anhídrido maleico; el anhídrido tetrahidroftálico obtenido, por la acción del amoníaco, proporciona la tetrahidroftalimida. El cloruro de triclorometansulfenilo o perclorometilmercaptán es conocido desde hace mucho tiempo, pero sólo en el presente ha adquirido relativa importancia; se obtiene por la acción del cloro, usando yodo como transportador, sobre el sulfuro de carbono; la cloración da otros productos laterales (tetracloruro de carbono y cloruros de azufre) que se separan por fraccionamiento junto con el sulfuro de carbono excedente.

Este proceso de síntesis se aplica a casi todos estos derivados, habiendo sido perfeccionado y aun variado; hay patentes que protegen el uso de disolventes inertes en vez de la fase acuosa para obtener N-triclorometiltioimidas [22] y otras el uso del triclorometilmercaptán HS-CCl_3 en vez del cloruro de triclorometilsulfenilo [23].

Influencia de los substituyentes

Se ha estudiado la influencia de los distintos substituyentes en la acción fungicida de los compuestos obtenidos. La primitiva hipótesis de Kittleson [20, 21] era la de que el grupo activo lo constituía la agrupación -N-S-CCl_3, basándose en que todos los derivados con esta agrupación tenían actividad fungicida. Actualmente se debe modificar esta idea, pues hay compuestos sin nitrógeno igualmente activos; por ello, parece que el grupo realmente tóxico es el -S-CCl_3, a pesar de que Horsfall [24, 25] no esté completamente de acuerdo con tal hipótesis, pero hay muchos hechos que la apoyan.

En los primeros estudios de Kittleson [21] se estudiaron derivados del tipo R-N-S-CCl_3 siendo todos más o menos activos. La influencia del radical *R* se traducía en mayor o menor actividad, pero no la anulaba; los derivados imídicos y de oxazolidín-2,4,diona, fueron los más activos frente a *Alternaria solani* y *Sclerotinia fructícola*. Los hidantoín- y sulfonamidoderivados eran menos activos.

Johnston y sus colaboradores [15] han generalizado el concepto y a su entender la toxicidad se debe a la agrupación -$SCCl_3$, cuya actividad queda ya grandemente influenciada por los substituyentes. Así, frente a *Curvularia* obtuvieron las siguientes actividades, expresadas en partes por millón de producto para inhibir el 50 % de germinación de las esporas (ED-50), resumidas en el Cuadro I:

Cuadro I

Actividad fungicida de derivados del tipo $R-SO_2-S-R'$

R	*R'*	Partes por millón para ED-50
CH_3-	-CCl_3	superior a 1.000
C_6H_5-	-CCl_3	2
p-ClC_6H_4	-CCl_3	7
m-O_2N-C_6H_4-	-CCl_3	menos de 1
C_6H_5-	o-$C_6H_4NO_2$	126
p-ClC_6H_4-	o-$C_6H_4NO_2$	superior a 1.000
m-$O_2NC_6H_4$-	o-$C_6H_4NO_2$	superior a 1.000

Si el radical *R* es un alcano, la actividad es muy pequeña; la presencia en *R* de un grupo aromático, substituído o no, la eleva considerablemente. Pero si en estos compuestos de alta actividad *in vitro* substituímos el grupo -CCl_3 por el nitrofenil, la actividad vuelve a decaer, resultando incluso nula. Por lo tanto, se deduce, que el grupo activo es el -S-CCl_3 y que cambiando la agrupación clorofórmica por otra, se pierde o anula la actividad.

Podría preguntarse cómo a pesar de las elevadas actividades registradas, no han llegado a comercializarse muchos más compuestos; pero no basta obtener excelentes resultados *in vitro* para que un fungicida potencial sea adoptado para el uso; es preciso, además, contar con la ausencia de toxicidad a las plantas, personas y animales. Una buena parte de estos productos son fitotóxicos, pero desde este punto de vista, el Captan y el Phaltan son irreprochables, lo cual explica que hasta el presente sean los únicos que han conseguido amplia difusión. Por razón de esta difusión, especialmente el Captan padre de toda esta serie de fungicidas, ha sido estudiado ampliamente en cuanto a sus propiedades y modo de actuar, y es a estos estudios a los que vamos a hacer referencia.

Propiedades generales

El Captan y el Phaltan son compuestos cristalizados de color blanco cremoso y casi inodoros cuando puros. Los productos técnicos (90-98 % de riqueza) tienen olor más pronunciado, que presentan también sus formulaciones en polvo mojable o para espolvoreo. Los puntos de fusión son elevados (Captan puro, 172° C, Captan técnico, 165-170° C).

La solubilidad en agua es prácticamente nula (inferior a 0,5 ppm) y no muy grande en disolventes orgánicos. Los hidrocarburos clorados (cloroformo, tetracloroetano) disuelven un 8 %; la ciclohexanona y dioxano un 5 %; el benceno, el 2 %. Son poco solubles en tolueno, alcohol y éter (0,2 a 0,7 %) y escasamente en heptano normal (0,04 %).

Calentado a 80° C la descomposición del Captan es muy lenta, pero la velocidad de descomposición crece con la temperatura, siendo instantánea un poco por encima del punto de fusión.

A la temperatura ordinaria son estables a la humedad y pueden almacenarse largo tiempo aun en presencia de ella. Pero esta estabilidad decrece con el aumento de temperatura y con el del pH:

CUADRO II

Estabilidad del Captan a la hidrólisis

	pH	Tiempo	Descompuesto
Agua a 20° C	7	5 meses	3 %
Agua a 100° C	7	1 hora	85 %
Agua a 20° C	9,5	20 horas	20 %
Agua a 20° C	11,5	20 horas	66 %

El tratamiento con agua caliente produce ClH, SH_2 y CO_2 y en la solución queda la imida correspondiente junto a pequeñas cantidades de tiosulfatos y sulfitos, sin encontrarse productos intermedios. En el tratamiento alcalino el proceso es idéntico, formándose las sales correspondientes (26). La cantidad de ClNa formado es cuantitativa, si la reacción se controla debidamente, lo cual puede usarse como fundamento de métodos analíticos.

Dada esta sensibilidad a la hidrólisis alcalina, ambos productos son incompatibles con compuestos de tal carácter. También se indicó la incompatibilidad con aceites minerales, pero esta incompatibilidad debe considerarse más bien como condicionada; ensayos efectuados en España, Francia, Marruecos y Estados Unidos (27) han demostrado que esta mezcla es utilizable en el naranjo y en el olivo hasta poco después del cuaje del fruto, sin producirse daños. En otros frutales más sensibles, no puede usarse por producirse quemaduras.

Aunque en almacenamiento sean estables, una vez aplicados y expuestos en fina película a los agentes atmosféricos se degradan con mayor o menor rapidez. A la dosis corriente de utilización (0,1 a 0,15 % de materia activa) su acción protectora no dura más allá de unos 12-18 días; el Phaltan es algo más persistente que el Captan.

La degradación del Captan ha sido estudiada independientemente por Peynaud (28) utilizando métodos de laboratorio y por Darpoux (29) que experimentó en pleno campo. Ambos estudios, utilizando sistemas y métodos distintos, conducen a resultados suficientemente concordantes, los cuales pueden expresarse muy aproximadamente mediante una fórmula logarítmica:

$$\text{Log } C_r = \text{Log } C_i - 0{,}05\ t$$

en la que C_r es la cantidad de Captan remanente al cabo de t días de tratar con la dosis inicial C_i.

Las causas de esta degradación creemos deben buscarse en factores ambientales como temperaturas y humedad, y en el espesor de la película. Peynaud (28) comprobó que a la luz difusa la degradación es más lenta; aunque esto haría sospechar en una acción directa de la luz, ensayos hechos irradiando el Captan con distintas longitudes de onda no han demostrado degradación apreciable (30). En cambio, el calentamiento por la radiación solar debe acelerar la descomposición, al que contribuye el aumento de temperatura como hemos visto. Si en el ambiente o en los exudados de la hoja hay humedad, el efecto será mayor. Finalmente, Hansen y sus colaboradores (26) han comprobado, que el estado de fina división favorece esta acción degradante; por tanto, una película fina y muy extendida, se degradará más rápidamente que otra más compacta.

Estos fungicidas no presentan toxicidad alguna al hombre y animales. La dosis letal media (LD-50) para el Captan es de 9.000 miligramos por kilo de peso, por vía oral (para el DDT es de 250). Para el Phaltan la LD-50 es de 10.000 mgs/kilo. En los Estados Unidos, la Ley Miller concede al Captan una tolerancia de residuos en frutos de 100 partes por millón (31) la mayor concedida a ningún fungicida (le sigue el Maneb, con 10 ppm).

Su actividad fungicida es extensa; entre los problemas que han resuelto figuran las podredumbres debidas a *Botrytis*, *Monilia* y *Coniothyrium*; ataques de *Taephrina*, *Fusarium*, *Macrophoma*, *Colletotricum*, *Coryneum*, *Cycloconium*, *Peronospora*, *Venturia*, etcétera. El Phaltan es más eficaz que el Captan en *Alternaria*, *Phytophtora*, *Pseudopeziza*, *Septoria*, *Diplocarpon*, y mientras el último no tiene valor práctico sobre oidiums, el Phaltan es activo contra los de los géneros *Erysiphe* y *Sphaeroteca;* sobre *Uncinula* se limita a frenarlo.

En muchos casos estos compuestos son de acción muy superior a la del cobre; el Captan es 100 veces más activo contra *Monilia*, *Botrytis* y *Coniothyrium*, hongos productores de podredumbres y en ello consiste su carácter único no compartido por otros productos; es también más eficaz que el cobre sobre *Fusarium* y otros hongos (32); en cambio, tiene escasa acción sobre royas, podredumbres de raíces, bacteriosis y algunas otras enfermedades.

Al lado de esta relevante acción fungicida presentan una acción fisiológica que ha sido puesta de relieve repetidas veces; esta acción es la que ha vulgarizado el tratamiento de los naranjos de Florida con el fin de obtener más fruto y mejor rendimiento (27). Esta acción fisiológica cuenta con extensa bibliografía, de la que parte puede verse reseñada por Dauguet (33, 34).

Se comprende que los investigadores se hayan dedicado al estudio del modo de actuar de estos derivados, con el fin de buscar una explicación a su comportamiento fungicida y a su estímulo fisiológico.

Acción enzimática

El Captan y el Phaltan actúan sobre los sistemas enzimáticos de los hongos y sobre esta acción existen

tres estudios fundamentales: los de Hochstein, Lukens y Owens, cuyas principales conclusiones resumiremos.

A Hochstein ([35, 36]) debemos los experimentos quizás más ricos en sugerencias. Sus primeros ensayos fueron realizados con *Fusarium roseum* y mediante cromatografía se demostró la acumulación de pirúvico en los conidios tratados con Captan, indicando así una perturbación en la degradación de los hidratos de carbono. Ensayos posteriores, realizados con levaduras, demostraron:

1.º Que el Captan inhibe fuertemente la descarboxilación del pirúvico.

2.º Que esta inhibición se anula añadiendo cocarboxilasa (pirofosfato de tiamina) al cultivo.

3.º No hay evidencia de reacción química entre el Captan y la cocarboxilasa.

La acción del Captan descubierta por Hochstein, es una inhibición competitiva de la cocarboxilasa interfiriendo en el proceso respiratorio realizado a través del complejo ciclo de Krebs. El hallazgo de Hochstein, ha sido confirmado por otras experiencias de Silber ([37]), y Duggar ([38]), pero es Owens ([39]) quien ha precisado mejor esta acción. La inhibición es más pronunciada sobre la absorción de oxígeno que sobre el desprendimiento de CO_2 y, por tanto, el cociente respiratorio aumenta. Owens realizó sus estudios sobre esporas de *Neurospora* y en el Cuadro III recopilamos algunos de sus datos más representativos:

CUADRO III

Influencia del Captan en la respiración

Metabolito	Dosis Captan mg/g esporas	O_2 Microlit por hora y mg esporas	CO_2 Microlit. por hora y mg esporas	Cociente Respiratorio	Inhibición %	
					O_2	CO_2
Ninguno	0	17,4	14,4	0,83	—	—
Glucosa .	0	24,8	25,6	1,03	—	—
íd. .	7,2	3,6	6,4	1,78	85	75
íd. .	14,3	0,4	3,0	7,50	98	88
Acetato. .	9,3	4,4	7,0	1,59	78	41
íd. . .	18,6	0,6	2,4	4,00	97	83

El metabolismo principalmente interferido es el de los hidratos de carbono, pues el contenido en proteínas y lípidos no varía sensiblemente de las esporas tratadas a las sin tratar. Como resultado, los cetoácidos se acumulan, y los valores aproximados hallados se resumen en el Cuadro IV:

CUADRO IV

Miligramos de cetoácido por gramo de esporas

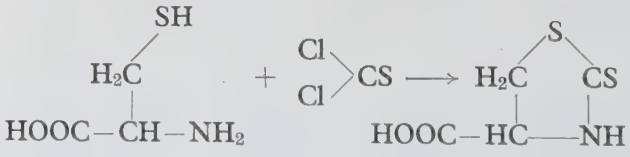
Miligramos de Captan por gramo de esporas	Pirúvico	Cetoglutárico	Otros ácidos
0	< 0,05	< 0,05	< 0,1
5	0,10	0,08	0,18
10	0,15	0,40	0,36
15	< 0,05	0,10	0,10

Un exceso de Captan hace disminuir rápidamente la acumulación debido seguramente, a que las dosis altas inhiben los enzimas formadores de cetoácidos mientras las bajas inhibirían solamente los enzimas utilizadores de dichos ácidos, como la carboxilasa.

La acción descubierta por Hochstein es muy sugerente, pues permite una explicación simultánea de la acción fungicida y fisiológica del Captan. Al ser la germinación un proceso que exige gran cantidad de energía que proporciona la respiración, una inhibición de ésta, acarrea falta de energía y por tanto, inhibición de la germinación; ello explicaría la acción protectiva del Captan sobre las enfermedades criptogámicas, al impedir la germinación de esporas por falta de energía suficiente; la espora perdería su vitalidad antes de germinar. En cambio, en las plantas superiores, las dosis corrientes de Captan y aún mucho mayores, serían insuficientes para producir una perturbación fuerte aunque, eso sí, se produzca una ligera depresión de la respiración; como consecuencia, de los azúcares sintetizados por la planta, una parte de los que se dirigirían a la degradación, es desviada, e incrementa los azúcares utilizados por la planta; el resultado es un incremento de los rendimientos, mayor tamaño de fruto, más azúcares en el mismo y beneficio general de la vegetación. Particularmente, el aumento de azúcares ha sido comprobado por varios autores, entre ellos Bisson y Larrieu ([40]). El Captan actuaría sobre las plantas superiores como un verano de noches frescas. La temperatura influye en la respiración; una temperatura alta produce más intensidad respiratoria; las temperaturas bajas dan menor intensidad. Si las noches estivales son frescas, hay más rendimiento y mayor tamaño de fruto, al aprovecharse mejor los azúcares; lo contrario sucede en veranos de noches cálidas ([41]).

Esta acción tiene además consecuencias indirectas al aumentar la expansión foliar, pues se aumenta la clorofila y se sintetizan más azúcares. El aumento de clorofila y el incremento de asimilación ha sido igualmente comprobado por varios investigadores ([42, 43]).

Además de esta inhibición de la cocarboxilasa, Lukens ([44, 45]) ha encontrado una verdadera reacción química entre el Captan y los compuestos sulfhidrilados como la cisteína. En el caso de ésta, la reacción tiene lugar en dos fases; en la primera, un mol de Captan reacciona con dos de cisteína, oxidando ésta a cistina y produciendo tetrahidroftalimida, tiofosgeno y ClH. En la segunda fase el tiofosgeno reacciona con más cisteína, formando el ácido 2-tiazolidin-tiono-4, carboxílico:



A la vez, y como resultado de reacciones laterales, se forman más ClH, sulfuro de carbono y ditiofos-

geno, perdiéndose parte de éste como gas. La evidencia de la formación del anillo de tiazolidinio se obtuvo por cromatografía y espectroscopía ultravioleta, tanto de la reacción Captan + cisteína, como de tiofosgeno + cisteína.

Esta reacción es paralela a la inhibión de la germinación de esporas, pero no se limita a la cisteína, sino que es general a todos los compuestos sulfhidrilados, si bien los productos resultantes no son ya del tipo tiazolidín, sino, posiblemente, cadenas lineales. En tanto la acción del Captan sobre la cocarboxilasa es competitiva, la acción sobre la cisteína es propiamente química. Puede evitarse la acción del Captan sobre las esporas añadiendo algún compuesto sulfhidrilado activo antes de añadir el Captan; si se añade después, no se evita su acción. Lukens estudió la influencia de una extensa serie de derivados como inhibidores de esta acción y entre los más activos se cuentan los que tienen grupos -SH como la cisteína, su éster etílico, la homocisteína, el glutatión, el coenzima A, el tioglicerol y el hidrolizado de caseína; menos activos se mostraron la tirosina, el triptófano y la fenilenodiamina. El hecho de que la cisteína y el tioglicerol sean altamente activos parece demostrar que la presencia de grupos NH- y OH- contribuye a la mayor actividad del compuesto. En el cuadro V se resumen algunos de los datos de Lukens:

Cuadro V

Acción de aditivos en la inhibición de germinación con Captan

Dosis de Captan p.p.m.	Crecimiento a las 24 horas		+ tioglicerol
	sin aditivos	+ cisteína	
0	3,72	3,42	3,68
0,1	0,01	3,48	3,70
1,0	0,00	3,55	2,73
5,0	0,00	2,08	1,60
10,0	0,00	1,61	0,10

Lukens atribuye a esta reacción del Captan con compuestos sulfhidrilados, la acción que tiene sobre el crecimiento y ello explicaría el que Hochstein lograse restablecer el metabolismo de los azúcares añadiendo cocarboxilasa, pero que no le fuese posible restablecer con igual rapidez el crecimiento. Según Lukens, el compuesto tóxico sería el producto de reacción entre el Captan y los compuestos (o enzimas) sulfhidrilados, pero el estudio detenido de Owens [39] ha comprobado que la inhibición de germinación es demasiado rápida para ser adscrita a una reacción química.

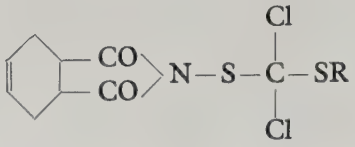
Las cifras del Cuadro VI indican que el efecto del Captan es casi inmediato; aunque la reacción de Lukens prosiga su ritmo produciendo compuestos tóxicos, la germinación ya no se reduce más; la acción del Captan parece independiente de tal reacción y en poco tiempo es alcanzado el nivel máximo de inhibición. Por ello, Owens ha emitido la hipótesis de que el efecto se debe a la molécula

Cuadro VI

Dependencia de la inhibición de germinación con el tiempo

Dosis de Captan mg/g espora	Porcentaje aproximado de germinación a:			
	0 min.	20 min.	40 min.	1 hora
6,3	100	80	80	80
8,5	100	45	42	42
10,3	100	43	12	3

entera del Captan, la cual con los compuestos del tipo R-SH produciría un producto inestable.



Esta reacción sería más general; el compuesto formado se descompondría espontáneamente, pudiendo originar los encontrados por Lukens o bien regenerar a R-SH; en este último caso, la acción sería simplemente retardante sobre el enzima afectado, pero no realmente inhibitoria.

Podemos relacionar con estos hallazgos, la acción del Captan sobre la fermentación descubierta por Peynaud [28] y que al principio produjo cierta alarma aunque hoy no se le da mayor importancia. Peynaud creía, que dosis muy pequeñas de Captan inhibían la fermentación, pero otros autores han usado dosis gigantes sin obtener más que retardos; tales dosis no pueden encontrarse en los mostos, usando el Captan a las dosis corrientes. El mismo Peynaud, así como Cordonnier [46] han constatado que el Captan era incapaz de inutilizar las levaduras del mosto; pasado cierto tiempo la fermentación se inicia para proceder normalmente [47, 48]. Esta acción no se antagoniza completamente por la cocarboxilasa y es muy posible que juegue en ella un papel la hipótesis de Owens, formándose el compuesto lábil que luego regenera el enzima o compuesto afectado; con ello se obtiene un efecto retardante, que una vez ha cesado permite a la fermentación proseguir normalmente, aunque con una línea más suave, lo cual se ha presentado como ventaja al mejorar las calidades organolépticas del vino [49].

Aunque la hipótesis de Lukens no acabe de dar verdadera cuenta de la acción fungicida y menos de la fisiológica, explica anomalías como la citada, y otras perturbaciones registradas en la germinación de semillas tratadas con Captan, cuando las dosis de éste son excesivamente altas.

Además de estas acciones, el Captan actúa aún sobre otros sistemas enzimáticos. Ya en 1956, Owens [50] indicó que el Captan prevenía la asimilación de fosfato inorgánico y Duggar [38, 51] mencionó también su acción sobre la hexoquinasa de levadura, la cual parece depender de la especie que se considera; el mismo Duggar encontró que la hexoquinasa de germen de guisante no se inhibe

con el Captan y Byrde y sus colaboradores [52] no registraron acción alguna sobre la hexoquinasa de *Sclerotinia laxa* y sí un fuerte estímulo de la oxidasa del DNP y una depresión de la deshidrogenasa del glutámico. El estudio de Owens más reciente [39] ha confirmado que existe acumulación de fósforo inorgánico y orgánico, por lo que parece que esta acción del Captan sobre los enzimas fosforilantes es compleja y variable, y no bien aclarada todavía.

En resumen, todos los estudios realizados demuestran que el Captan tiene marcada acción enzimática; de todos los hechos observados es la inhibición de la cocarboxilasa la que hasta el presente parece explicar más coherentemente el comportamiento del Captan como fungicida y estimulante fisiológico, aunque otras acciones, como la de Lukens y la hipótesis de Owens pueden tomarse en consideración para explicar efectos particulares.

Todo cuanto se ha dicho sobre el Captan puede aplicarse al Phaltan, que por ser más reciente apenas ha sido estudiado; pero estas acciones están ligadas al grupo -N-S-CCl_3 común a ambos.

Acción sistémica

Como pesticida sistémico se entiende aquel que actúa incorporándose a la savia del vegetal; insecticidas sistémicos existen ya en buena cantidad, pero fungicidas realmente sistémicos no se conocen aún, aunque se trabaje con muchas substancias. Aún no siendo verdaderamente sistémico, el Captan presenta actividad de este tipo y ello hace que le debamos considerar como casi sistémico.

Napier y sus colaboradores [53] han obtenido datos concretos a este respecto. En sus experiencias usaron como patógeno el *Botrytis fabae* y como huésped, la planta de haba. En una parte de las plantas rociaron la cara dorsal de las dos hojas inferiores con suspensiones de Captan; dos días después inocularon la cara superior de todas las hojas con una suspensión de esporas del patógeno. Tres días después de sembrar las esporas, procedieron a recontar las manchas o lesiones producidas. El Cuadro VII resume algunos datos, utilizando el producto comercial con 50 % de Captan, a la dosis de 2 mg por cc y usando 1,2 cc en cada planta ensayada.

CUADRO VII

Actividad sistémica del Captan

		Promedio del número de lesiones por hoja		
		Hoja 1 Tratada	Hoja 2 Tratada	Hoja 3 Sin tratar
I.	Testigo sin tratar . .	66	49	44
	Planta tratada . . .	23	23	24
II.	Testigo sin tratar . .	178	138	131
	Planta tratada . . .	80	62	80
III.	Testigo sin tratar . .	233	211	195
	Planta tratada . . .	30	64	110

Las cifras demuestran que existe una acción sistémica; en las dos hojas primeras el Captan aplicado en la cara inferior actúa sobre la germinación de esporas sembradas en la cara superior; y de estas hojas inferiores debe ser metabolizado a las superiores, toda vez que éstas presentan menor grado de infección que los testigos, sin haber recibido tratamiento alguno. Napier y sus colaboradores ensayaron aún una serie de combinaciones y métodos para precisar mejor esta acción; se vio que ella no podía atribuirse a vaporización y se comprobó que esta actividad sistémica perduraba unos 16 días, espaciando el intervalo entre el tratamiento y la siembra de esporas; cuando el Captan se aplicaba a las raíces no tenía prácticamente efecto sistémico, pero en contraposición a esto, Wallen y Hoffmann [54] han observado que la semilla de guisante tratada con Orthocide daba plantas menos sensibles a *Ascochyta pisi;* la evidencia de que el Captan se metabolizaba, se obtuvo analizando los tejidos de la parte aérea; en ellos se encontraron pequeñas cantidades de Captan; si en vez de usar suspensiones de Captan se usan soluciones en acetona, el efecto sistémico es más pronunciado y sube proporcionalmente el contenido en Captan de los tejidos aéreos.

Otros efectos sistémicos han sido dados a conocer por Rosen [55], May [56] y otros, y varios ejemplos pueden verse en el interesante estudio de Moreau-Néret [57].

Métodos analíticos

Por su contenido en cloro, tanto el Phaltan como el Captan, pueden determinarse por deshalogenación. Puede usarse para ello el sodio o bien NaOH en solución metílica; este último sistema proporciona líquidos menos coloreados que el primero y que fácilmente se decoloran con H_2O_2. No entramos en los detalles operativos quedeben tenerse en cuenta para obtener resultados concordantes. El cloro en forma de ion cloruro se valora según Volhard, y el método se presta excelentemente al control de formulaciones.

Una reacción coloreada muy sensible es la que dan estos compuestos al fundirlos con resorcina. El compuesto formado es seguramente del tipo fluoresceína y fue propuesto por Kittleson [58] para la determinación de Captan, pudiendo igualmente aplicarse al Phaltan. El problema se calienta con resorcina a 135° C durante 20 minutos; el producto de reacción se disuelve en acético glacial y se mide la densidad óptica a 4270 Å. Utilizando extractos de tejidos y soluciones de resorcina pueden determinarse microgramos de Captan. Una modificación del método ha sido propuesta por Wagner y sus colaboradores [59]; en ella el extracto en acetona se evapora, se disuelve nuevamente en una cantidad exacta de acetona, se añade hidrosulfito sódico disuelto en NaOH y luego la resorcina disuelta en alcohol; en unos 12 minutos el color

se desarrolla y se mide en espectrofotómetro a 4470 Å y 5000 Å; la diferencia entre ambas lecturas da la absorción neta debida al Captan, pues la segunda lectura se usa como blanco interno.

Otro método aplicable es utilizar soluciones en piridina anhidra y agitar con NaOH 7 N. Se desarrolla un color amarillo que puede medirse espectrofotométricamente. Esta reacción (60) es demasiado general, pues se aplica a todos los pesticidas que contienen cloro, careciendo de suficiente selectividad. En cambio el método de Kittleson es específico de estos productos.

Todos estos métodos, comprobados por el autor, son útiles para determinar el Captan y el Phaltan, seleccionando el más adecuado a la clase de problema (formulaciones o residuos), pero no distinguen entre ambos productos; las reacciones son iguales y las leves diferencias de peso molecular o absorción son insuficientes para hacer distinciones. Como reacción distintiva entre ambos, el autor ha aplicado la siguiente a formulaciones:

La fusión conjunta en baño de aceite a 190° C de una mezcla del problema e hidroquinona, produce una masa vítrea negruzca, que puede extraerse con acetona; el Phaltan da una masa solo parcialmente soluble, mientras que con el Captan es totalmente soluble. Si el extracto se diluye con agua, se extrae nuevamente con benceno y 0,5 cc del extracto bencénico se añaden a amoníaco diluído 1:10 conteniendo unos cristales de sulfato de hidracina, en la interfase se forma un color rosado muy acusado tratándose del Phaltan, y al agitar la capa amoniacal inferior toma color rosado quedando amarilla la bencénica; con el Captan la interfase tiene color amarillo con apenas tinte rosado y al agitar la capa amoniacal toma color amarillo y se decolora la bencénica.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Taschenberg, E. F. y Shaulis, N.: *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, **66**, 201, 1955.
(2) Wilson, J. D. y Sleesman, J. P.: *Am. Potato Jour.*, **33**, 177, 1956.
(3) Delas, J. y colab.: *Compt. Rend. Acad. Agric. France*, **45**, 651, 1959.
(4) Wain, R. L.: *Revisión inserta en Kemix. Rep.*, 7, 431, 1960.
(5) U. S. Pat. Núms. 2.553.770 a 2.553.776 y 2.553.770. A R. Kittleson-Stand. Oil Dev. Co.
(6) Hamor, G. H.: *Jour. Am. Pharm. Assoc.*, **46**, 207, 1957.
(7) U. S. Pat. 2.790.749. Nederl. Centr. Org. Toegepast Nat.
(8) U. S. Pat. 2.809.912.
(9) Brit. Pat. 783.425. Ruhrchemie.
(10) Brit. Pat. 749.543. U. S. Pat. 2.762.740-41. J. R. Geigy.
(11) U. S. Pat. 2.613.207. Rhom and Haas.
(12) Uhlenbroek, J. H., Koopmans, M. J. y Huisman, H. O.: *Rec. Trav. Pays Bas*, **76**, (2), 5, 1957.
(13) U. S. Pat. 2.877.258. Am. Cyanam.
(14) Germ. Pat. 946.225. Nederl. Pat. 81.936. N. Y. Philips.
(15) Johnston, T. P., Rueggeberg, W. H. C. y Block, S. S.: *Jour. Agr. Food Chem.*, **5**, 672, 1957.
(16) U. S. Pat. 2.553.777. St. Oil. Dev. Co.
(17) Fawcett, H. Spencer, D. M. y Wain, R. L.: *Ann. Appl. Biol.*, **46**, 651, 1958.
(18) Ettel, V. y Zbirovsky, M.: *Chem. Listy*, **50**, 1.265, 1956. Via C. A. 50, 16.025h, 1956.
(19) U. S. Pat. 2.868.687.
(20) Kittleson, A. R.: *Science*, **115**, 84, 1952.
(21) Kittleson, A. R.: *Jour. Agr. Food Chem.*, **1**, 677, 1953.
(22) U. S. Pat. 2.713.058. Esso Res. and Eng. Co., 1955.
(23) Brit. Pat. 787.168. Esso Res.
(24) Horsfall, J. G.: *Principles of Fungicidal Action. Chronica Botanica Co. Waltham, Mass.* USA, 1956.
(25) Horsfall, J. G.: Mechanism of Fungitoxicity. Advances in Pest Control Research. Edited by R. L. Metcalf. Vol. I. Interscience Publishers, N. Y. 1957, pág. 193 y ss.
(26) Hansen, J. W., Kohn, G. H. y Ospensen, J. N.: *Calif. Spray. Chem. Corp.* Comunicación particular, 1954.
(27) Whipp, A. A.: Trabajo en curso de publicación, 1960.
(28) Peynaud, E. y Lafourcade, Mlle.: *Compt. Rend. Ac. Sd.*, **11 Mai** 1954, (236), pág. 19.
(29) Darpoux, H. y col. *Phytoma*, 1954, (5), pág. 14.
(30) Reed, W. A. Comunicaciones particulares.
(31) U. S. Federal Register. Rules and Regulations. March 18, 1958, página 1.808.
(32) Cassarini, B. y Pucci, E.: *La Ricercha Scientifica*, **27**, (5), 1.468, 1957.
(33) Dauguet, P.: *Le Captane. Bull. Inf. Tech. Esso.* Mars, 1954.
(34) Dauguet, P.: *Mise au point sur le Captane. Bull. Inf. Tech. Esso.* Mars, 1955.
(35) Hochstein, P. E., Cox, C. E. y Sisler, H. D.: *Phytopath.*, **44**, 492, 1956.
(36) Hochstein, P. E. y Cox, C. E.: *Am. Jour. Botany*, **43**, 347, 1956.
(37) Silber, G.: *Tesis Doctoral. Cornell Univ. Ithaca N. Y. Univ.* Microfilms, núm. 21.091.
(38) Duggar, W. M., Humphrey, T. E. y Calhoun, B.: *Am. Jour. Bot.*, **46**, 3, 1958.
(39) Owens, R. G. y Novotny, H. M.: *Contrib. from. Boyce Thompson Inst.*, **20**, 171, 1959.
(40) Bisson, L., y Larrieu, G.: *Progr. Agr. et Vit.*, **75**, (21), 234, 1958.
(41) Bonner, J. y Galston, A. W.: *Principios de Fisiologia Vegetal.* Traducción española Aguilar, Madrid, 1955, págs. 443-448.
(42) Barner, Dr.: Comunicación particular.
(43) Hilborn, Dr. (Maine): Resultados comunicados partic. por Dr. W. A. Reed.
(44) Lukens, R. J.: *Phytopath.*, 48, 235, 1958.
(45) Lukens, R. J.: *Tesis doctoral. Univ. Maryland. Univ.* Microfilms, número 58-2.219.
(46) Cordonnier, R.: *Progr. Agr. et Vit.*, **143**, 8, 1955.
(47) Roubert, J.: *Compt. Rendu Journée Tech. Vin.* Mars, 1953.
(48) Castor y col.: *Am. Jour. Enol.*, **8**, 50, 1957. Via C. A. 51, 18.462c, 1957.
(49) Verona, O.: *Notiz. malatt. piante*, núms. **35/36**, 174, 1956. Via C. A. 51 4.642h, 1957.
(50) Owens, R. G.: *Phytopath.*, **46**, 23, 1956.
(51) Duggar, W. M., Humphrey, T. E. y Calhoun, B.: *Plant Physiol*, **32**, Suppl. VII, 1957.
(52) Byrde, R. J. W., Martin, J. T. y Nicholas, D. J. D.: *Nature*, **178**, 638, 1956.
(53) Napier, E. J., Rhodes, A., Turner, D. L., Tootill, J. y Dunn, A.: *Jour. of Sc. Food and Agric.*, **8**, 467, 1957.
(54) Wallen, V. R. y Hoffmann, I.: *Phytopath.*, **49**, (10), 1959.
(55) Rosen, H. R.: *Plant Dis. Rep.*, **43**, (11), 1959.
(56) May y Palmer.: *Plant Dis. Rep.*, **43**, 496, 1959.
(57) Moreau-Neret, F.: *Phytoma*, **12**, (118) y (120), págs. 25 y 15, 1960.
(58) Kittleson, A. R.: *Anal. Chem.*, **24**, 1.173, 1952.
(59) Wagner, J., Wallace, V. y Lawrence, J. M.: *Jour. Agr. Food Chem.*, **4**, 1.035, 1956.
(60) Burchfield, H. P. y Schult, P. H.: *Jour. Agr. Food Chem.*, **6**, 106, 1958.

Consideraciones sobre el diseño de platos en columnas de rectificación y estudio comparativo de los mismos.—I.

J. R. ÁLVAREZ GONZÁLEZ
Doctor en Química Industrial y Profesor Adjunto de Ingeniería Química en la Universidad de Madrid

En el presente trabajo se hace una descripción de las características más importantes de los diferentes tipos de platos actualmente utilizados en la industria de la destilación y se indican en líneas muy generales los principios fundamentales en que se basa su cálculo. Por este motivo, quien pretenda diseñar platos para columnas de rectificación, ha de recurrir a la bibliografía, de la que se da una amplia referencia al final de la segunda parte de este trabajo, así como a la experiencia que posea sobre la materia.

Se ha procurado poner de relieve las ventajas e inconvenientes respectivos de cada uno de los tipos descritos, comparando eficacias, capacidades, costes, etc. y recopilando en una tabla final los resultados de dicho estudio comparativo.

La primera parte del trabajo se dedica al estudio de los platos de campanas o de borboteo, dejando para la segunda el de los platos perforados en sus diferentes tipos.

Columnas de plato de borboteo.

El diseño de platos de borboteo se ha estudiado de forma bastante completa y la bibliografía existente es muy abundante. En el diseño de una instalación cualquiera no sólo interviene la base teórica del proceso de construcción sino también la experiencia que el proyectista tenga en la materia en cuestión. En el caso de los platos de borboteo, sucede exactamente lo mismo, pero su diseño se puede realizar sistemáticamente, reduciendo de manera sensible la experiencia que deba poseer el proyectista. Aunque existe un número considerable de diferentes tipos de estos platos, los datos existentes comprueban que todos ellos tienen aproximadamente la misma eficacia ([1, 2]).

Las condiciones necesarias para que un plato sea satisfactorio pueden resumirse así:

1) Bajo coste y resistencia a la corrosión satisfactoria.
2) Fácil manejo, instalación y limpieza.
3) Alta capacidad de líquido y vapor.
4) Pequeña pérdida de carga, y
5) Alta eficacia entre las condiciones extremas de trabajo.

Estas condiciones están ordenadas según su importancia. El hecho de colocar la eficacia en último lugar, se debe a lo apuntado anteriormente: que la mayoría de los tipos tienen la misma eficacia.

La elección del material del plato es de importancia capital, ya que la columna ha de funcionar

TABLA I

Costos comparativos para varios materiales ([8])

(Basados en costos de fabricación por unidad de área de plato y para corrosión media)

Acero al carbono	1
Acero con 4-6 % Cr y 0,5 % Mn	2 -3
Acero con 11-13 % Cr Tipo 410	2,25-3,25
Bronce	3 -3,5
Acero inoxidable 18-8 Tipo 304	3 -3,5
Acero inoxidable 18-8 Tipo 347	3,25-4
Acero inoxidable 18-8 Tipo 316	4,5 -5,5
Monel	3,5 -4,5
Inconel	4,5 -5,5
Hastelloy	25 -35
Fundición	2 -3,5
Acero al carbono soldado	1,5 -3

NOTA.—Los platos fabricados con acero al carbono valen aproximadamente 20-25 centavos por libra (referido a precios del año 1950).

de manera satisfactoria durante un largo período de tiempo. En la tabla I se dan los precios para diversos materiales tomando como referencia el acero al carbono. A pesar de que la fundición es el material más corriente para la construcción de los platos, es muy importante hacer notar que resulta tan cara como el acero al cromo (11-13 %). Esto indica que el empleo de un metal de más precio, pero de menor espesor por ser mucho más resistente a la corrosión, puede resultar más barato que uno de mayor espesor y menor precio. En la tabla II se indican los pesos por unidad de área para varios metales.

TABLA II

Peso del material del plato libras/pie cuadrado [8]

Metal	Fundición	Acero al carbono	Acero inoxidable 410
Espesor. . . .	0,5″	Galga 10	Galga 12
Diá. columna:			
4′-0″	60	24	20
8′-0″	65	26	22
12′-0″	75	30	26

Es muy importante conocer el peso de un plato no sólo para determinar su coste, sino para poder definir la estructura de la columna y las fundaciones de la misma. A la gran ventaja de coste que puede representar la elección de un metal de mayor precio se suma la de su menor peso, así como una mayor facilidad en su manejo e instalación.

Aunque el espesor del plato sea suficiente para resistir la corrosión, es frecuente que no lo sea para soportar, sin sufrir deformación, su peso, más el del líquido que contiene, y eventualmente el de un hombre, en el caso de inspección, reparación o limpieza. Es necesario, entonces, reforzarle mediante perfiles. Éstos se sitúan en su parte inferior. En la tabla III se dan los tamaños de estos refuerzos, que por la general, son perfiles en doble T.

TABLA III

Tamaños máximos para refuerzos de los platos [8]

Diámetro columna	Altura del refuerzo	Flexión admisible
4′	4″	1/16″
6′	4″	1/16″
8′	5″	1/16″
10′	6″	1/16″
12′	10″	1/8″
16′	14″	1/8″
20′	18″	1/8″
24′	22″	1/8″

Ha de tenerse en cuenta, en el diseño, la dilatación térmica de la estructura y dejar el espacio suficiente entre plato y carcasa para absorber dicha dilatación. Una holgura de 1/2″ por cada 10′ de diámetro es satisfactoria. Coulson y Richardson [3], indican detalles de construcción de un tipo de platos borboteadores.

Los soportes de los platos suelen ser anillos soldados a la superficie interior de la carcasa, que deben ir tan unidos a ella como se pueda, para que le ayuden a soportar la presión de trabajo.

Con objeto de vaciar la columna cuando es necesario ponerla fuera de servicio, se provee a cada plato de los orificios necesarios para el drenaje del líquido. Para evitar un goteo excesivo en funcionamiento y a la vez evitar las obstrucciones, su diámetro debe oscilar entre 1/2″ y 5/8″. Su número ha de ser suficiente para que el vaciado se haga en pocas horas. Se sitúan junto al rebosadero de bajada y lo más próximos posible a éste. De esta forma se reducen al mínimo los efectos perjudiciales del goteo.

Los platos han de estar nivelados. Su cálculo se efectúa suponiéndoles perfectamente horizontales. Como esto no es posible, en la práctica ha de tenerse en cuenta. Es posible nivelarlos con una tolerancia de $\pm$ 1/8″.

Eficacia de un plato.

En la eficacia de un plato intervienen multitud de factores. El arrastre de partículas de líquido por el vapor, el goteo, la distancia entre platos, y la velocidad del vapor, forman parte de estos factores [4, 7, 18, 19, 40]. La velocidad máxima de vapor que no afecta la eficacia se determina mediante la fórmula

$$v = K\sqrt{\frac{\rho_l - \rho_v}{\rho_l}}$$

que nos permite calcular el diámetro de la columna, donde ρ_l y ρ_v son las densidades respectivas del líquido y vapor en las condiciones de trabajo y K es una constante empírica. Los valores de esta constante para varias separaciones entre platos y diferentes alturas de líquido se dan en la referencia [10] o en la [4]. En esta última se da una correlación gráfica entre la constante y la separación entre platos para varias tensiones superficiales. La velocidad expresada en la fórmula se refiere a la basada en el área total de la columna. La distancia entre platos varía con el diámetro de éstos y en la tabla IV se indican los espaciados más recomendados. Aunque se ha hecho algún progreso en el conocimiento de la influencia que ejercen la forma y tamaño de los borboteadores [20, 21], no se tiene en cuenta y se utiliza la forma normal. Esto no tiene la transcendencia que parece a primera vista, puesto que durante la vida de los mismos, varía tanto su forma como su tamaño. Cuando se utilizan borboteadores cilíndricos los tamaños más frecuentes son: sombreretes de 6″ con tubo aductor de 4″, ó de 4″ y 3″ respectivamente. Para vacío son generalmente aceptadas las dimensiones respectivas de 3″ y 2″. Un plato será tanto más barato cuanto menor número de borboteadores lleve, pero si éstos son demasiado grandes respecto a la superficie del plato quedará espacio suficiente para que parte del líquido que

lo atraviesa lo haga sin ponerse en contacto con el vapor, con la consiguiente pérdida en eficacia. Por otra parte aumenta la pérdida de carga.

En la bibliografía no aparecen datos que demuestren la influencia de la holgura entre el plato y la

TABLA IV

Espaciado recomendado para platos de borboteadores (8)

Diámetro columna (pies)	4	6	8	10	12	16	16	20	24
Distancia entre platos (pulgadas)	24	24	24	24	30	36	36	36	36

campana del borboteador. Las holguras que se recomiendan, basadas en su mayoría en la aplicación al refino del petróleo, se indican en la tabla V. Cuando el caudal de líquido es muy grande, puede aumentarse dicha holgura para disminuir el gradiente hidráulico.

TABLA V

Distancia recomendada entre plato y base sombrerete para borboteadores (9)

Servicio	Distancia	Servicio clásico
Limpio	0,5″	Fraccionamiento de nafta.
Limpio	0,5″	Francionamiento de nafta.
Normal	1 ″	Destilación de crudos.
Sucio	1,5″	Destilación de cualquier líquido que lleve materia que pueda depositarse.

Uno de los factores que influyen marcadamente en la eficacia, es la altura de líquido a partir de la parte superior de las ranuras de los sombreretes. A esta altura se le llama cierre líquido estático. Al aumentar, aumenta también la eficacia (6, 21), pero un valor demasiado alto resulta perjudicial porque: 1.º aumenta la pérdida de carga; 2.º el espaciado real entre platos disminuye, favoreciendo el arrastre,

TABLA VI

Cierre líquido estático recomendado para platos borboteadores (9)

Presión de trabajo	Vacío 30 mmHg	atmosférica	7 atm	20 atm	34 atm
Inmersión	0″	1,5″	0,5″	1,5″	1,5″

y 3.º la altura libre en el tubo de reflujo disminuye y aumenta la posibilidad de inundación de la columna. En la tabla VI se indican los valores que se recomiendan.

En los tubos de bajada, la altura del líquido ha de ser la necesaria para impedir que el vapor pueda atravesarlos. En su diseño (7) ha de tenerse en cuenta la capacidad máxima de la columna para evitar la inundación así como la capacidad mínima para que haya cierre hidráulico. En la tabla VII se dan sus valores más corrientes.

El contacto entre el vapor y el líquido, que en definitiva es el responsable de la eficacia de un plato, debe establecerse de la mejor forma posible. La superficie de contacto aumenta al disminuir el tamaño de las burbujas. Si los borboteadores están suficientemente próximos, las burbujas que salen de ambos pueden llegar a alcanzarse, coalescen y disminuye la eficacia. Debe establecerse una distancia mínima entre bordes de los sombreretes o campanas de borboteo de 1 1/2″. Asimismo debe

TABLA VII

Cierre recomendado del tubo de reflujo para platos borboteadores (9)

Diám. columna (pies)	4	6	8	10	12	16	20	24
Cierre (pulgadas)	0,5	0,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5

NOTA.—El rebosadero de salida debe estar situado a 5″ de la fila más próxima de sombreretes para evitar la posibilidad de que el líquido arrastre vapor.

proveerse a los sombreretes del mayor número de ranuras, de la altura suficiente. De esta forma, el número de burbujas aumenta y se evita la salida de las mismas por debajo del sombrerete o campana. La velocidad de salida del vapor a través de las ranuras ha de mantenerse entre ciertos límites. Si la velocidad es excesiva aparece el «efecto de cono» en el líquido, que lo separa de las campanas, permitiendo el libre paso de los vapores sin ponerse en contacto con el líquido. (6) Si la velocidad del vapor es demasiado pequeña aparece el efecto pulsante que origina un contacto más pobre con el líquido. La velocidad mínima se puede obtener mediante la relación

$$V_{min.} = 3{,}4/\sqrt{\rho_v}$$

donde V = pies/segundo y ρ_v = libras/pie cúbico. La velocidad que generalmente se utiliza en el diseño es de

$$V = 12{,}1/\sqrt{\rho_v}$$

Rogers y Thiele (22) presentan un método para estimar el flujo de vapor a través de las ranuras y la extensión a la que las mismas se llenan de vapor.

La distribución del vapor ha de ser uniforme a través de todo el plato y depende principalmente de la distribución del líquido y del gradiente hidráulico. La distribución uniforme del líquido se consigue mediante las llamadas pantallas de distribución.

La forma de circular el líquido en el plato influye también en la eficacia de los platos. El flujo a través de todo el plato, da el mayor gradiente de concentración del líquido y está comprobado que este mayor gradiente produce más eficacia que si el líquido estuviera completamente mezclado. (23) Así, pues, el flujo transversal es de una eficacia mayor que el radial, bilateral, etc. El primero tiene el inconveniente de que es necesario sacrificar una buena parte de la superficie del plato para poder colocar

un vertedero suficientemente grande. Esta desventaja disminuye, en parte, cuando el diámetro de la columna es también grande, aunque en tales casos suela recurrirse al flujo bilateral y además al montaje en cascada, con objeto de disminuir el gradiente hidráulico.

Gradiente hidráulico es la altura de líquido necesaria para vencer la resistencia al flujo de los borboteadores, burbujas de vapor, etc. Kemp y Pyle, [24] Davies [25] y Good y colaboradores [26] hacen un estudio detallado del mismo. Entre las variables más importantes que influyen en el gradiente hidráulico están: *a*) caudal de líquido; *b*) densidad del líquido; *c*) caudal de vapor; *d*) densidad del vapor; *e*) cierre hidráulico mínimo; *f*) estructura y espaciado de los borboteadores; *g*) número de filas de éstos; *h*) holgura entre plato y campana, e *i*) pérdida de carga a un cierre hidráulico cero, es decir, cuando la altura del líquido llega justamente hasta la parte superior de las ranuras.

Kemp y Pyle [24] dan correlaciones gráficas para la determinación del gradiente hidráulico en función de la velocidad del vapor basada en el área total de la columna y en función del número de filas de borboteadores. Estas mismas correlaciones están reproducidas en las referencias [3, 27]. Su valor debe ser lo menor posible y ha de procurarse que no sea mayor que 1''. Los datos de la referencia [26] concuerdan bien con éstos resultados. Davies [25] desarrolla la siguiente ecuación para el cálculo del gradiente hidráulico de un plato, a partir de las variables que son comunes en el diseño de platos:

$$\sqrt{\Delta}\left[\Delta\left(\frac{3r}{2}-1\right)+3r\,(d_0+s\,(\alpha-1)\right]=\frac{r\sqrt{rQ}}{2{,}4G_d l_1}$$

donde

Δ = gradiente hidráulico.

l_1 = espacio total libre entre borboteadores. Normal al flujo líquido, media de varias filas, pulgadas.

l_2 = espacio total libre entre tubos aductores. Normal al flujo líquido, media de varias filas, pulgadas.

$\alpha = l_2/l_1$.

d_0 = altura total del líquido (sin vapor) adyacente al rebosadero de salida, pulgadas.

s = holgura entre sombrerete y plato.

Q = caudal de líquido (en condiciones de trabajo) a través del plato. Galones por minuto.

G_d = factor del gradiente líquido, determinado gráficamente.

La ecuación anterior es para una disposición en triángulos equiláteros de los borboteadores. El mismo autor da también ecuaciones para el caso de disposición en cuadrados y en triángulos no equiláteros. La disposición más empleada es la primera.

Los distintos valores de las diferentes variables que afectan al diseño del plato pueden obtenerse de las referencias citadas, y particularmente de las [3, 10, 11, 24, 26, 27, 28].

Características fundamentales.

Las tres características fundamentales que ha de reunir un plato son las siguientes:

a) Equilibrio; *b*) Flexibilidad, y *c*) Estabilidad.

A) *Equilibrio.*—Es la característica que posee el plato, de mantener una eficacia satisfactoria bajo las condiciones de flujo en que la columna trabaja con los caudales de líquido y vapor proyectados. Para que esto se cumpla es necesario que:

1. Las ranuras estén completamente abiertas. De no ser así, debe disminuirse el número de borboteadores.

2. La pérdida de carga por plato sea pequeña (8 mm. Hg. máximo para sobrepresión de trabajo de 20 atm, 5,5 mm. Hg. a 0,7 atm y 3 mm. Hg. para un vacío de 30 mm. Hg.).

3. Sea buena la distribución de vapor; esto significa que $\frac{\Delta}{h_0} < 0{,}6$, siendo h_0 la pérdida de carga a borboteador mojado.

4. Los tubos de reflujo tengan una altura libre suficiente. La inundación comienza cuando

$$Q = 11{,}0\ d.F.$$

Q = caudal de líquido (caliente) en galones/min.
F = altura libre, pulgadas.
d = diámetro columna, pies.

5. El tiempo de residencia en los tubos de reflujo sea lo suficientemente prolongado para que el líquido quede libre de vapor. El mínimo recomendado es de cinco segundos.

6. Se mantenga pequeña la altura del líquido por encima del rebosadero para que la pérdida de carga no sea excesiva.

B) *Flexibilidad.*—Es la característica del plato de mantener una eficacia satisfactoria cuando los caudales de líquido y vapor son mayores o menores que los proyectados.

Para altas velocidades de vapor, se origina un arrastre excesivo de líquido que disminuye la eficacia. Se originan los «conos». La influencia del arrastre en la eficacia, es obvia; parte del líquido de un plato, pasa al superior, variando su composición. En el arrastre intervienen como factores fundamentales, la velocidad del vapor y el espaciado entre platos. En general, doblando la velocidad del vapor, el arrastre aumenta diez veces más. Cuanto menos espaciados estén los platos, más influencia tiene la velocidad del vapor. El efecto del arrastre [4, 6, 19, 28] sobre la eficacia, depende también de la composición del líquido del plato. Para el alcohol, por ejemplo, tiene mucha más importancia en la parte baja y,

en ésta, los platos deben estar más espaciados que en la parte superior.

C. *Estabilidad.*—Es la característica del plato de mantener una eficacia satisfactoria cuando hay cambios en el flujo o en condiciones no estables.

La eficacia disminuye notablemente para caudales de vapor fluctuantes. Cuando hay una aceleración súbita del vapor, se origina oleaje en el plato, y al cesar dicha aceleración puede introducirse líquido entre el sombrerete y el tubo aductor y descender por éste al plato inferior. Esto sucede aun cuando la velocidad del vapor no llegue a alcanzar la máxima previsible. Un plato estable ha de ser capaz de absorber todos los cambios de caudal de líquido y vapor que se puedan originar. Por otra parte, si el gradiente hidráulico es muy grande, la pérdida de carga en los borboteadores próximos a la entrada del líquido en el plato, puede alcanzar un valor tal, que impida el paso del vapor por los mismos. Esto fuerza al vapor a tomar movimiento de zigzag en la columna con el consiguiente detrimento de la eficacia. Si el gradiente hidráulico sigue aumentando, puede originarse el goteo. Para conservar la estabilidad se debe:

1. Mantener una distancia entre las partes superiores de la ranura y tubo aductor tan grande como sea posible.
2. Mantener una pérdida de carga tan grande como sea admisible, para amortiguar el oleaje y que el número de platos afectados sea el mínimo posible.

Para poner de relieve la importancia que tiene un buen diseño en el rendimiento de una columna, podemos recordar aquí las columnas de destilación de agua de Morgantown para obtener agua pesada ([30]). La primera unidad (5 columnas en paralelo) tenía un diámetro de 18'' y una distancia entre platos de 1'. Los platos eran de borboteo. Para reducir al mínimo la pérdida de carga, se proyectaron con un elevado número de borboteadores. La eficacia de diseño fue de 80 %. La práctica de 50 %. Se hizo un estudio de las causas que podían influir en esta disminución del rendimiento y se encontró que era debido a un excesivo gradiente hidráulico que daba lugar a goteo. Algunas de estas columnas sufrieron una reforma que consistió principalmente en suprimir un borboteador por cada tres. La eficacia de la columna modificada ascendió al 75 %.

Columna única o múltiple.

La elección del diámetro de una columna, no sólo depende de los caudales de líquido y vapor que haya que tratar ([38]). Lo primero que ha de hacer el proyectista, es considerar todos los factores que tengan relación entre sí. No debe tomar una decisión sin antes ponderar su efecto sobre el coste total. Debe seguir un determinado orden en sus cálculos y, sin duda alguna una de las primeras decisiones es la de elegir el número de unidades. La experiencia y el cálculo demuestran que el empleo de una sola unidad es más económico que el uso de varias unidades. No hay que olvidar que el funcionamiento de una columna lleva anejos otros aparatos, como son bombas, condensadores, hervidores, etc. El coste de la columna propiamente dicha, suele oscilar entre el 20-50 % del coste total de la unidad completa. Es obvio que la instalación de una sola unidad evita la duplicación de todos los accesorios y, por tanto, resulta más barata.

Si la alimentación de la columna es limpia y no corrosiva, es más ventajosa la elección de una sola unidad, a menos que los caudales sean de tal valor, que el diámetro de la columna necesaria rebase los límites normales, de los que se posea experiencia. Los costes de inspección, limpieza, reparación y mano de obra, son más reducidos que en el caso de varias unidades. Sin embargo, si la mezcla a tratar es sucia o corrosiva, hay que pensar que será necesario poner la unidad fuera de servicio para realizar la limpieza o la reparación. Con esta clase de mezclas, tal cosa ocurre con mucha más frecuencia que en el primer caso. Caso de poder predecir estas paradas con cierta certeza, el estudio económico del proceso dirá lo que más conviene. En caso contrario se impone el empleo de unidades múltiples. Cualquier parada en la producción que no haya sido prevista, puede resultar extremadamente costosa, y la pérdida de producción de menos de un día puede anular fácilmente el ahorro que supone la instalación de una sola unidad. En los casos en que se prevea que pueden plantearse problemas graves de limpieza, la norma que se sigue es la de instalar unidades múltiples que permitan el 50-80 % de la producción máxima cuando se halle fuera de servicio una de las unidades.

Cuando las materias que se elaboran son sensibles al calor, es muy corriente el empleo de unidades múltiples. Una sola columna necesitaría muchos más pisos que en el último caso. Nos referimos, claro está, al número de pisos por columna y se debe pensar que las unidades múltiples en este caso estarían en serie. De esta forma, se disminuye la pérdida de carga en la columna y disminuye el deterioro del producto o la posibilidad de que esto suceda.

Tipos de columnas.

Otro factor importante a decidir, es el tipo de construcción de la columna. Cualquier tipo ha de tener acceso a sus partes interiores para poder realizar los procesos de limpieza y entretenimiento. En general, los tipos de construcción son dos: uno que consta de varias secciones, unidas entre sí por bridas, variando el número de platos por cada sección entre cinco y ocho por lo general. El segundo tipo lo constituyen las columnas cuya carcasa consta de una sola pieza. Los platos suelen ir embutidos en la carcasa y soportados por pilares desde el fondo de la columna. Otras veces van soportados por aros

soldados a la carcasa. Si los platos no llevan agujero de hombre para su inspección, etc., la distancia entre platos puede ser menor.

El primer tipo se utiliza para presiones iguales a la atmosférica y vacíos moderados. El empleo de grandes presiones aumentaría mucho el espesor de las bridas de unión, con el correspondiente aumento de peso del material. El segundo tipo es el de más aplicación en el campo de la industria del petróleo. Es el ideal para presiones superiores a 35 atm, aunque también se emplea para vacío y presión normal. El material de construcción es, en general, el acero medio u otras aleaciones de hierro. Su fabricación se realiza en una sola sección, o en varias soldadas entre sí. Casi siempre llevan los platos unidos o soldados a la carcasa. Como el desmontaje de estas unidades resulta difícil, deben estar provistas de accesos, tales como agujeros de hombre. La inspección se realiza de arriba a abajo y para permitir el trabajo entre platos los espaciados que se emplean son de 2-2,50 pies (60-75 cm). La columna puede soportarse por sí misma, pero en este caso se necesita disponer de una grúa para poder realizar cualquier trabajo en la misma. La norma más general, es la de instalar alrededor de la columna estructuras abiertas, aun cuando esto aumente su precio.

Para altas presiones y vacío, el segundo tipo es, sin duda, el más apropiado. Para los demás casos es difícil poder decidir de una manera clara entre una y otra. La experiencia es la que decidirá. En algunos casos puede emplearse una combinación de los dos; tal es, cuando se emplea una sola conexión en la cabeza y otra en su parte media.

La bibliografía se dará al final de la segunda parte del trabajo.

XXI Conferencia Internacional de Química Pura y Aplicada — 2 - 5 de agosto de 1961
XVIII Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada — 6 - 12 de agosto de 1961

El Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada tendrá lugar en Montreal (Canadá), con motivo de la celebración de la XXI Conferencia de la I.U.P.A.C.

Los trabajos del Congreso, distribuidos en cuatro grupos, comprenderán comunicaciones ordinarias y cinco conferencias que se desarrollarán en sesiones plenarias.

Los temas que se examinarán en cada uno de los grupos son los siguientes:

A. Físico-Química

Sección 1.—Estructura y reactividad de las especies moleculares pequeñas.

I. Teoría de la valencia, radicales libres e iones, estados excitados electrónicamente.
II. Teoría de procesos elementales, procesos de transferencia de energía, reacciones iones-moléculas.

Sección 2.—Estado sólido.

I. Concepciones modernas de la estructura y de los tipos de enlace en los cristales.
II. Procesos de excitación, incluyendo la térmica (teoría, espectros de absorción y de luminiscencia).
III. Movimiento molecular y procesos de relajamiento.
IV. Reacciones químicas en estado sólido.

Sección 3.—Propiedades químicas y termodinámicas a temperaturas elevadas.

I. Estados condensados: *a*) Equilibrio de fase y reacciones a altas temperaturas; *b*) Preparación de sustancias puras y monocristalinas a temperatura elevada; *c*) Pirometría y medidas físicas a altas temperaturas.
II. Estados gaseosos: *a*) Cinética de las reacciones térmicas y por radiación en los gases y plasmas a altas temperaturas; *b*) Estudios fundamentales de las llamas y plasmas desde el punto de vista de su aplicación a procesos químicos y metalúrgicos.
III. Propiedades termodinámicas: *a*) Datos sobre presiones de vapor y propiedades de los vapores; *b*) Termodinámica de las sales fundidas y particularmente de los sistemas metal-sales en fusión.

Sección 4.—Química nuclear.

I. Reacciones de partículas de gran energía.
II. Reacciones de iones pesados.

B. Química Aplicada

Sección 1.—Estructura y actividad catalítica de las superficies metálicas.

Sección 2.—Procesos metalúrgicos.

I. Reacciones escorias-metales.
II. Reacciones bajo presión.
III. Recuperación de metales no comunes.

Sección 3.—Electroquímica.

I. Sales fundidas.
II. Cinética de los procesos de electrodos.

Sección 4.—Materias plásticas y altos polímeros.

I. Relaciones entre la estructura química y las propiedades físicas en los altos polímeros.

Sección 5.—Coloquio sobre la química de la madera.

C. Química Analítica

Sección 1.—Análisis de metales y minerales.

I. Oligoelementos en los metales y en los minerales.
II. Gases en los metales.

Sección 2.—Química analítica en los metales menos frecuentes.

Sección 3.—Análisis de residuos de pesticidas.

I. Degradación y metabolismo de los pesticidas.
II. Detección y análisis de residuos de pesticidas.

D. Coloquio de Química Orgánica

Tema: Estereoquímica dinámica.

Otras reuniones: 1. Coloquio internacional sobre la química macromolecular. Montreal, del 27 de julio al 1 de agosto de 1961; 2. Conferencia sobre calorimetría. Otawa, del 14 al 16 de agosto de 1961.

Determinación fotométrica del estaño en plomo

ANGEL GONZÁLEZ LÓPEZ
Licenciado en Ciencias Químicas

Se describe un método práctico para la determinación de impurezas de estaño en el plomo puro y en aleaciones a base de plomo. Para ello se utiliza la coprecipitación con dióxido de manganeso, que arrastra cuantitativamente al estaño. Conseguida la disolución del mismo en medio clorhídrico, se precipita el estaño con hidróxido férrico, que se disuelve en ácido clorhídrico y se reduce con magnesio metálico. Sobre la disolución obtenida, se realiza la fotometría con cacotelina, que produce un color violeta, el cual cumple la ley de Beer.

La mayoría de los métodos fotométricos existentes para la determinación del estaño, no son enteramente satisfactorios. Muchos de ellos se basan en turbidimetrías y no pueden utilizar directamente la fotometría, por lo que su utilización en trabajos de rutina resulta molesto [1].

La determinación de pequeñas cantidades de estaño en plomo, o aleaciones con gran contenido de este elemento, puede realizarse por vía gravimétrica o volumétrica [2], pero los métodos son largos y están fácilmente expuestos a errores. Un método absorciométrico, relativamente rápido, ha sido propuesto recientemente por C. Luke [3], pero los reactivos utilizados no son fácilmente asequibles.

En el presente trabajo se estudia la determinación fotométrica de pequeñas cantidades de estaño en plomo, previa separación de este elemento por coprecipitación con dióxido de manganeso y un ulterior tratamiento con cacotelina con la que forma un color violeta. El método conduce a resultados reproducibles siempre que se tengan en cuenta las precauciones descritas en su parte experimental. Puede efectuarse en poco más de dos horas y no exige reactivos complicados. Aunque el método no ha sido suficientemente ensayado en este sentido, creemos puede utilizarse igualmente en la determinación de impurezas de estaño en cobre y aleaciones de cobre.

La cacotelina es utilizada con mucha frecuencia para la determinación cualitativa del estaño, según la reacción al toque propuesta por Gutzeit [4] y adoptada por F. Feigl [5]. Sin embargo, los primeros estudios sobre la reducción de la cacotelina con sales de estaño, fueron efectuados por Leuchs y colaboradores, en una serie de trabajos aparecidos en el Berichte [6, 8]. La cacotelina en medio clorhídrico es reducida por las sales estannosas a un compuesto de color violeta. En medio nítrico, la reacción no se verifica y en medio sulfúrico, se debilita sensiblemente. La infiuencia de otros agentes reductores y de elementos interferentes, ha sido estudiada por Newell [9] y Beck [40].

La cacotelina se ha identificado como el nitrato de bisdimetilmononitrobrucina cuya fórmula sería $C_{21}\,H_{21}\,(OH)_2\,(NO_3)\,N_2O_3$. NO_3H o $C_{20}\,H_{20}\,(OH)_2\,(NO_2)_2\,N_2O_3$. NO_3H y también como un derivado nitrado de la estricnina de fórmula $C_{21}\,H_{21}\,O_5\,N_2$, siendo posiblemente esta última, su verdadera estructura. La cacotelina actúa como un indicador de óxido-reducción y ha sido utilizada también, para la valoración del Fe^{3+} con cloruro estannoso y para la titulación del calcio con oxalato sódico en presencia de sulfato ferroso, según un excelente método [11]. Se ha empleado también en la determinación del vanadio [12], europio [10] y en otras varias aplicaciones [13]. El estudio espectrofotométrico de la coloración producida por las sales de estaño divalente ha sido realizado por M. Ribley y St. Clair Gantz [14].

El compuesto color violeta formado por reducción con las sales estannosas, se reoxida fácilmente con el oxígeno del aire y el color palidece. Se hace por tanto preciso, realizar las medidas fotométricas lo más pronto posible, después de desarrollarse el color. La figura 1 muestra la variación del color

frente al tiempo, pudiendo apreciarse como decae la extinción rápidamente. Éste ha sido posiblemente el motivo de no generalizarse el uso del reactivo con fines cuantitativos, pero siguiendo las prescripciones señaladas en este trabajo, se ha encontrado que el error cometido por la pérdida de color es insignificante, verificándose para concentraciones comprendidas entre 40 γ/ml a 280 γ/ml la ley de Beer (fig. 2).

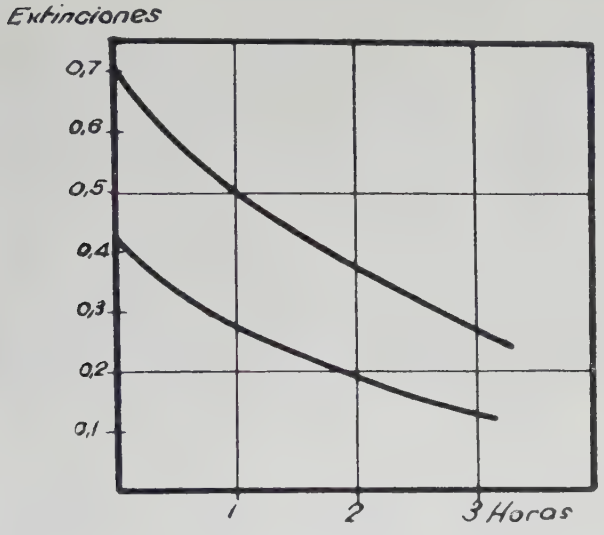


Figura 1.

El color es también ligeramente afectado por la temperatura, motivo por el cual los reactivos y solución deben encontrarse a la temperatura ambiente antes del desarrollo del color. La luz ultravioleta hace palidecer más rápidamente el color, por lo que se debe evitar la luz solar directa.

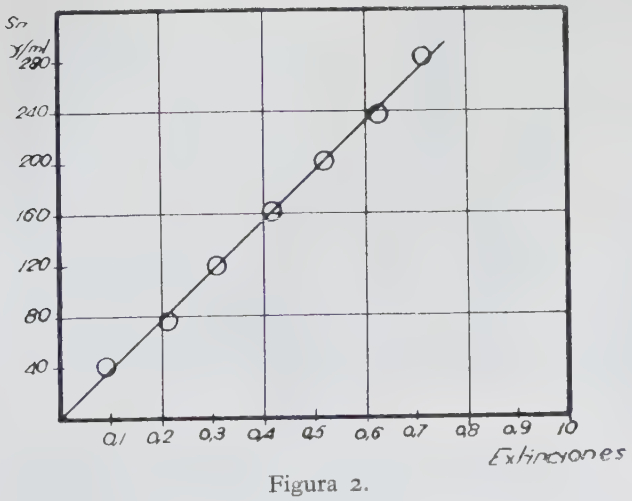


Figura 2.

Se ha estudiado el efecto de la acidez del medio sobre el color conseguido, encontrándose que a *p*H bajos y en medios clorhídricos, es cuando mejor se cumple la ley de Beer. La presencia de iones sulfato o nitrato, rebaja sensiblemente el color, en especial estos últimos; por lo tanto debe evitarse su presencia aun en cantidades relativamente pequeñas.

Agentes reductores, tales como sulfitos, tiosulfatos, hipofosfitos, sulfuros y algunos otros, producen con la cacotelina un color violeta semejante, pero a diferencia con las sales de estaño, la coloración máxima obtenida tarda algún tiempo en formarse. Interfieren la reacción los iones Ti^{3+}, V^{4+}, Rh^{3+}, Nb^{3+} y en ciertas condiciones el As^{3+}, Sb^{3+} y Cr^{3+}. En las condiciones en que se verifica la determinación, los únicos elementos de posible interferencia son el arsénico y el antimonio, presentes en pequeña cantidad en el plomo puro, pero que según el procedimiento descrito no manifiestan influencia ni en concentraciones bastante elevadas.

Para la separación de las impurezas de estaño del plomo, se utiliza la coprecipitación con dióxido de manganeso. El método ha sido desarrollado por Hagen [15] y Blumental [16] quienes encuentran que en solución nítrica diluída es posible separar cuantitativamente el estaño, bismuto, antimonio y parte del arsénico por coprecipitar con el dióxido de manganeso, mientras que el plomo y otras impurezas permanecen en la disolución. Al dióxido de manganeso precipitado acompaña también algo de plomo (ion Pb^{++}) difícil de eliminar totalmente en las operaciones de lavado. Ninguno de estos elementos interfiere la determinación en la forma indicada.

El procedimiento, aunque no es extremadamente sensible, tiene la ventaja de permitir analizar plomos con muy pequeño porcentaje de estaño, pues basta para ello realizar pesadas mayores de la muestra original y así encontrarnos dentro de los márgenes de seguridad que la sensibilidad del método proporciona. La extracción del producto coloreado con disolventes, por ejemplo, con alcohol bencílico, no resulta adecuada por exigir bastantes minutos en los que palidece el color.

Reactivos

Disolución de cacotelina.—Se disuelven 0,25 gramos de cacotelina en 120 ml de agua destilada y se conserva la disolución en un frasco topacio. Es estable durante bastante tiempo. El reactivo puede sintetizarse fácilmente por nitración de la brucina: 20 gr de brucina se disuelven en 400 ml de ácido nítrico al 10 % y la solución que toma color rojizo se calienta a 60-70° C. Se deja reposar 4-6 horas y se filtra la cacotelina precipitada. Se lava con un poco de agua fría y alcohol y se deja secar sobre ácido sulfúrico. Rendimiento: 85-90 %. Los detalles preparativos varían según los autores [17, 19].

Nitrato de manganeso.—Se disuelven 8 g de la sal cristalizada en 100 ml de agua destilada.

Permanganato potásico.—Disolución normal.

Cloruro férrico.—Disolución al 1 %.

Disolución patrón de estaño.—Se disuelve 1 g de estaño en 300 ml de ácido clorhídrico diluido (1:1) y se diluye en un matraz aforado hasta un litro.

Aparato utilizado

Las medidas de absorción fueron efectuadas con un fotómetro del Dr. Lange modelo VI utilizando filtro rojo *RG2*. Midiendo la absorción espectrofotométricamente, resulta adecuado trabajar a 560 mμ.

Procedimiento

Preparación de la curva patrón.—Se transfieren 2, 3, 4, 5, 6 y 7 ml de la solución patrón de estaño recientemente preparada a matraces aforados de 25 ml. Se añade a cada matraz 3 ml de ácido clorhídrico concentrado y se mezcla agitando suavemente. Se añaden 12 ml de disolución de cacotelina, se diluye a los 25 ml con agua destilada y se realizan las medidas fotométricas entre los 2 ó 3 minutos después de formado el color, utilizándose cubetas de 1 cm de espesor. Realizar un ensayo con agua destilada para la corrección del color propio del reactivo. De otra forma la recta extinción-concentración no pasará por el origen.

Análisis de la muestra.—Dependiendo del contenido en estaño del plomo, realizar una pesada de suerte que la muestra contenga de 3 a 7 mg de Sn. Si no se sospecha la cantidad de estaño que puede existir en la muestra, puede realizarse un análisis preliminar. Disolver la cantidad precisa en ácido nítrico diluído (1:4) empleando 3,5 ml por cada gramo de plomo pesado, hirviendo suavemente hasta total disolución y expulsión de los vapores nitrosos. Se añaden entonces 5 ml de disolución de nitrato de manganeso y 3 ml de permanganato potásico. Se hierve y agita hasta clarificación. Se filtra y se lava varias veces con agua caliente, repitiendo la precipitación en el filtrado, para lo cual se añaden otros 2 ml de nitrato de manganeso y 3 ml de permanganato potásico. Se filtra por el mismo papel que contiene el precipitado anterior y se lava de nuevo varias veces con agua caliente. Se perfora el fondo del papel de filtro con una varilla de vidrio y se arrastra el precipitado con el chorro del frasco lavador al mismo vaso que sirvió para efectuar la precipitación y que posiblemente aún retenga algo de dióxido de manganeso adherido a las paredes. Los últimos vestigios de precipitado que quedan sobre el papel de filtro se tratan con 15 ml de *ClH* (2:1) caliente, que se unen al líquido y precipitado anterior. Se añaden 2 gotas de ácido nítrico concentrado y 1 g de cloruro potásico concentrando hasta obtener una solución clara. Se agregan 2 ml de cloruro férrico y después amoníaco en ligero exceso, hasta precipitación del hidróxido férrico que arrastra todo el estaño. Se filtra y lava tres veces con agua fría. Se disuelve el precipitado sobre el mismo filtro en la menor cantidad posible de ácido clorhídrico diluído (2:1) caliente. Si fuesen precisos más de 10 ml se concentra a baja temperatura hasta este volumen y se deja enfriar.

A la solución clorhídrica anterior se añaden lentamente y agitando 0,4 g de magnesio metálico en polvo, en pequeñas porciones y refrigerando el recipiente si se observa que éste se calienta. Verter sobre 12 ml de cacotelina contenidos en un matraz aforado de 25 ml, enrasar y efectuar la colorimetría en la misma forma que para la curva de calibración. Si al enrasar aparece o existe algún pequeño precipitado (generalmente cloruro de plomo), separarlo por centrifugación, procurando realizar las medidas fotométricas en el mismo intervalo de tiempo que la curva patrón.

Resultados y conclusiones

Según el método descrito, junto con el estaño acompañan al dióxido de manganeso precipitado, diversas impurezas, principalmente de antimonio, arsénico y bismuto. Se han realizado experiencias destinadas a demostrar la influencia que la presencia de estos elementos pueda provocar en el método anteriormente descrito, utilizándose mezclas sintéticas de los mismos. Los resultados obtenidos a partir de la introducción de cantidades crecientes de antimonio se recogen en la tabla I. Las desviaciones observadas caen dentro del error experimental del método, llegándose a la conclusión de que aun en presencia de cantidades bastante considerables de antimonio, este elemento no interfiere los resultados. Análogamente la influencia del arsénico y del bismuto se recoge en las tablas II y III respectivamente, llegándose a las mismas consecuencias que para el antimonio. El ion Pb^{++} o el cloruro de plomo, no ejercen influencia perceptible en la determinación y si bien es posible la aparición de un pequeño precipitado de cloruro de plomo al final de la determinación, éste puede eli-

Tabla I

Estaño presente mg	Antimonio presente mg	Estaño encontrado mg	Desviación
3,0	25	3,0	0,0
5,0	25	4,8	— 0,2
7,0	25	7,0	0,0
3,0	75	3,0	0,0
5,0	75	5,0	0,0
7,0	75	6,8	— 0,2
3,0	250	3,0	0,0
5,0	250	5,2	+ 0,2
7,0	250	7,0	0,0

Tabla II

Estaño presente mg	Arsénico presente mg	Estaño encontrado mg	Desviación
3,0	1,0	3,0	0,0
5,0	1,0	5,0	0,0
7,0	1,0	7,0	0,0
3,0	5,0	2,8	— 0,2
5,0	5,0	5,0	0,0
7,0	5,0	7,0	0,0
3,0	25,0	2,8	— 0,2
5,0	25,0	5,0	0,0
7,0	25,0	7,0	0,0

TABLA III

Estaño presente mg	Bismuto presente mg	Estaño encontrado mg	Desviación
3,0	3,0	3,0	0,0
5,0	3,0	5,0	0,0
7,0	3,0	7,0	0,0
3,0	7,0	3,0	0,0
5,0	7,0	5,2	+ 0,2
7,0	7,0	7,0	0,0

minarse por centrifugación sin más complicaciones. Otros elementos, están normalmente presentes en el plomo en cantidades muy pequeñas para ejercer influencia perturbadora en el desarrollo del color. Entre estos puede citarse el ion Tl^{3+} que también coprecipita cuantitativamente con el dióxido de manganeso ([20]).

En consecuencia, dada la poca estabilidad del color formado, se hace preciso un cuidadoso control de las condiciones de verificación del mismo. Sin embargo, teniendo en cuenta las debidas precauciones, el método resulta reproducible y los valores obtenidos pueden compararse con seguridad, con los establecidos por la curva patrón.

BIBLIOGRAFÍA

([1]) SANDELL, E. B.: «*Colorimetric Determination of Traces of Metals*», 2.ª edición. Interscience Publishers. New York (1950).
([2]) A.S.T.M. E37 - 50T.
([3]) LUKE, C. L.: *Analyt. Chem.*, **31**, 11, 1.803 (1959).
([4]) GUTZEIT, G.: *Helv. Chim. Acta*, **12**, 720 (1929).
([5]) FEIGL, F.: «*Qualitative Analyse mit Hilfe van Tüpfelseaktioner*», Akademische Verlagsgellschaft, m.b.h., Leipzig (1931).
([6]) LEUCHS, H. y LEUCHS, F.: *Ber.*, **43**, 1.042 (1910).
([7]) LEUCHS, H. y KAOHRM, H.: *Ber.*, **55**, 724 (1922).
([8]) LEUCHS, H., OSTERBURG, F. y KAEHMN, H.: *Ber.*, **55**, 564 (1922).
([9]) NEWEL, I. L., FICKLEN, J. B. y MAXFIED, L. S.: *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, **7**, 26 (1935).
([10]) BECK, G.: *Mikrochem. Acta*, **3**, 161 (1938).
([11]) KUTSCHMENT, M. L. y GENGRINOVITSCH, A. I.: *Zarod. Lab.*, **267**, 11 (1945).
([12]) EPHRAIM, F.: *Helv. Chim. Acta*, **14**, 1.266 (1931).
([13]) ROSENTHALER, L.: *Mikrochim. Acta*, **3**, 190 (1938).
([14]) RIBLEY, A. M. y ST. CLAIR GANTZ, E.: *Proc. Indiana Acad. Sei*, **56**, 136 (1946).
([15]) HAGEN, K. S., HOFFMAN, N. y GJERTSEN, P.: *Acta Chemical Skand*, **2**, 343 (1948).
([16]) BLUMENTHAL, H.: *Z. anal. Chem.*, **74**, 33 (1928).
([17]) SCHMATOLLA, O.: *Chem. Ztg.*, **25**, 468 (1901).
([18]) MEISSNER, H.: *Z. anal. Chem.*, **80**, 247 (1930).
([19]) HAHN, F. L.: *Z. anal. Chem.*, **82**, 113 (1930).
([20]) LUKE, C. L.: *Analyt Chem.*, **31**, 10, 1.680 (1959).

LO NUEVO EN...

CELULOSA Y PAPEL

Aparecida anteriormente en el volumen 6, número 5.

A. Herrera de la Sota

Maduración del álcali celulosa.

Es éste un proceso químico oxidante, también conocido con el nombre de premaduración, en el que actúa el oxígeno del aire degradando a la celulosa, acortando la longitud de sus moléculas mediante roturas que se producen en las uniones β-glucosídicas. A pesar de las numerosas investigaciones realizadas, aún no se ha llegado a describir su desarrollo por medio de ecuaciones químicas indiscutibles.

Las dificultades que se presentan en su esclarecimiento provienen de dos causas fundamentales: Por un lado tenemos que la celulosa, aunque es un producto de estructura fundamental bien definida, presenta diferencias profundas según su procedencia, de tal manera, que es muy difícil el disponer de una materia prima exactamente uniforme. Por otra parte, las autooxidaciones son siempre procesos químicos complicados, aun en los casos aparentemente sencillos.

En un anterior resumen [1] hemos comentado algunos trabajos sobre este proceso industrial. Entre otros aspectos, entonces examinábamos su influencia sobre la polimolecularidad de la celulosa regenerada a partir del álcali-celulosa (AC) basándonos en las investigaciones de Bendel [2] y Coley [3]. También este proceso tiene gran influencia sobre la polimolecularidad de la celulosa hilada y por lo tanto, sobre su tenacidad y la resistencia a la fatiga [4].

La opinión más extendida, es que la polimolecularidad de la celulosa empleada como materia prima, puede modificarse favorablemente por un proceso adecuado de premaduración, y esto es lo que normalmente sucede en los procesos industriales. Pero lo contrario también es cierto, es decir, cuando a la celulosa no se le da el tratamiento que requiere, puede aumentar la polimolecularidad, como lo demuestra el caso siguiente:

En los ensayos realizados por Schulz y Mertes [5] se determinaron los Grados de Polimerización (GP) de nitratos de celulosa de algodón, natural y degradada, por métodos viscosimétricos y osmóticos con el fin de encontrar una relación entre los GP, peso promedio y número promedio. Esta relación aumentaba al disminuir ambos GP. Como estos sólo son iguales en el caso de que las moléculas de celulosa fuesen de magnitud uniforme y su diferencia crece con el aumento de la polimolecularidad, resulta que en la degradación realizada [6] se ha aumentado esta característica.

Schulz [7] opina que la degradación oxidante homogénea se verifica rápidamente hasta alcanzar un Grado de Polimerización de 1.000 y que por debajo de este punto el proceso de escisión es mucho más lento. Posiblemente la celulosa contiene secciones que se escinden con más rapidez que las normales β-glucosídicas, y cuya proporción depende de su preparación.

Entwistle y sus colaboradores [8] han dado cuenta de un sistema de reacciones que transcurre de manera análoga a otros procesos autooxidativos entre radicales. A pesar de los numerosos ensayos realizados, no parecen convincentes las conclusiones que obtienen.

Schulz y Mertes [9] han realizado un estudio para establecer un balance exacto del oxígeno, siguiendo el curso de la incorporación del mismo y de la escisión de la molécula de celulosa, al objeto de realizar una ordenación de las fases parciales y aclarar el significado de cada una de éstas desde el punto de vista estructural. Vamos a dar una breve idea del método de trabajo empleado por estos investigadores:

Emplearon en sus ensayos celulosa de algodón purificada [6] y de haya, fabricada en Kassel. Las lejías de mercerización las prepararon siempre en condiciones uniformes, para excluir cualquier variación en el contenido en Fe, a una concentración del 20 % en NaOH. La mercerización se realizó siempre a 20° C, en atmósfera de nitrógeno. La incorporación de oxígeno la determinaron en un aparato Warbur modificado, midiendo las presiones de aquél con manómetros de mercurio o de solución Brodic, en el caso de pequeñas presiones. Los recipientes de reacción fueron introducidos en termostatos mantenidos exactamente a 20° C.

La velocidad de disolución del oxígeno en el AC es mayor que la del proceso oxidante y por lo tanto esta última no está afectada por fenómenos de difusión.

El número de grupos finales y por lo tanto de puntos de posible escisión, es inversamente proporcional al grado de polimerización. Dicho número va aumentando en los procesos degradantes en forma lineal con el tiempo de reacción y paralelamente con la disminución del GP, relacionándose estos últimos por la conocida ecuación de Ekenstamm. Los ensayos que estamos comentando demuestran que esta ecuación se cumple en las celulosas de haya mientras que en las celulosas de algodón se ha podido apreciar una rápida degradación inicial, apenas perceptible, de 4.300 a 2.800 GP. Después, y durante unas 15

horas, la escisión es muy lenta. Pasado este tiempo, prosigue de acuerdo con la ecuación de Ekenstamm. Schulz opina que este comportamiento obedece a la existencia de zonas débiles originados por un tratamiento previo y lesivo de las fibras. En este caso, el algodón estaba poco dañado, pues sólo le correspondía una unión glucosídica débil por cada 8.000 normales.

La curva de los valores recíprocos de los GP frente al tiempo, en el caso del algodón, tiene una interpretación cinética clara. La zona lenta pudiera denominarse de preoxidación ya que en ella no se producen escisiones. A continuación viene la zona de velocidad normal, de oxidación completa, en la cual se producen las escisiones. Ambas se pueden representar por el siguiente esquema de reacciones parciales:

$$\text{Preoxidación: } B + \alpha O_2 \xrightarrow{k_1} BO_x$$

$$\text{Escisión: } BO_x + \beta O_2 \xrightarrow{k_2} \text{Esc.}$$

representando, B, a las uniones glucosídicas y BO_x a las uniones preoxidadas pero no escindidas; α y β son los coeficientes estequiométricos del consumo de oxígeno; k_1 y k_2 son las constantes de velocidad de las reacciones parciales.

En la celulosa de haya no se encuentran uniones débiles. Hemos de suponer que han sido eliminados en el proceso de fabricación. Pero existen tantas uniones preoxidadas, que el proceso de escisión se desarrolla a una velocidad prácticamente constante, cumpliendo la ecuación de Ekenstamm.

La incorporación de oxígeno en el caso del algodón parece indicar la presencia de tres reacciones parciales: A partir de las 15 horas primeras, la velocidad de escisión se hace constante. La velocidad de incorporación del oxígeno tarda mucho más tiempo en alcanzar dicha constancia, unas 100 horas. De esta comparación se deduce que la mayor parte del oxígeno incorporado actúa químicamente después de haberse producido la escisión.

Del estudio cinético realizado por Schulz y Mertes, midiendo el consumo de oxígeno, en la degradación de la celulosa y el CO_2 originado, se deduce el siguiente esquema de reacciones parciales:

Preoxidación:

$$B + 0{,}5 \cdot O_2 \rightarrow BO \quad ,, \quad k_1 = 5{,}5 \cdot 10^{-5}$$

Vida media = 13.000 horas.

Escisión:

$$BO + O_2 \rightarrow \text{Esc.} \quad ,, \quad k_2 = 1{,}9 \cdot 10^{-1}$$

Vida media = 3,5 horas.

Oxidación posterior:

$$\text{Esc.} + 3{,}5 \cdot O_2 \rightarrow 2CO_2 + E' + E'' + X_1 + X_2 + \ldots . \quad ,, \quad k_3 = 3{,}4 \cdot 10y^2$$

Vida media = 20 horas.

En la última reacción, E' y E'' representan los dos grupos finales originados en la reacción; X_1, X_2, etc., representan fracciones de baja molecularidad, posiblemente ácidos.

En la oxidación posterior es cuando se verifica el mayor consumo de oxígeno. Esto unido a que sólo se producen 2 moles de CO_2 hace pensar que después de la escisión tiene lugar una oxidación que afecta a más de un resto de glucosa, ya que la combustión completa de ésta, requiere 6 moles de oxígeno para producir 6 moles de CO_2, y si con un consumo de 5 moles de oxígeno (0,5+1,0+3,5) sólo se producen 2 moles de CO_2, entonces debemos suponer que la oxidación no ha sido completa. Probablemente se producen reacciones muy diversas y no se puede hablar en sentido cinético de una sola constante de velocidad. Pero como se puede determinar la vida media, a partir de ésta, es preciso calcular un valor medio para aquélla.

La fase intermedia, BO, es bastante inestable pues sólo posee una vida media de 3,5 horas. Es difícil adjudicarle una fórmula estructural, así como también se desconoce la naturaleza de los grupos finales E' y E'' y la de los productos de baja molecularidad, X_1, X_2, etc.

La mayor dificultad que ofrece una investigación del estilo de la comentada, radica en los métodos empleados para determinar el GP y la polimolecularidad, pues son de difícil ejecución y muy lentos. Actualmente existen otros más rápidos ([10, 11]). Por ejemplo, Jayme y Bergmann ([12]) disuelven directamente la celulosa en solución alcalina del complejo tartrato férrico-sódico, de gran poder disolvente. Por medidas viscosimétricas, determinan el GP, y por precipitación fraccionada de estas soluciones con glicerina, obtienen curvas de fraccionamiento.

Las investigaciones de Brassard ([13]) sobre la degradación de la celulosa, también medida por la disminución del GP, durante el proceso de premaduración, tienen un interés indudable. Llega a demostrar que la oxidación del AC por el oxígeno del aire se realiza a través de un compuesto peroxidado del hidróxido sódico: NaO · OH. La formación de este peróxido a partir del NaOH y del oxígeno del aire, se favorece por una serie de factores, tales como el empleo en la mercerización de concentraciones crecientes de NaOH, el empleo de mayores caudales de aire en la premaduración, la adición de combinaciones peroxidadas, la formación de monohidratos de NaOH, etcétera.

Brassard estudió también la influencia de las hemicelulosas presentes en el baño de mercerización sobre el proceso de premaduración. El aumento de hemicelulosa hace más lento el descenso del GP siempre y cuando que la concentración en NaOH del baño sea inferior al 25 por 100. Por el contrario, cuando esta concentración está comprendida entre el 25 y el 30 %, el aumento de hemicelulosa acelera la degradación celulósica.

Pero no sólo la estructura y la composición química de la celulosa y el proceso de mercerización influyen sobre la marcha de la premaduración. Es muy conocida la diferente curva de degradación que ofrecen las celulosas obtenidas por procedimientos deslignificantes ácidos y alcalinos. Las diferencias morfológicas encontradas por Stawitz y Kage ([14]) entre la celulosa de algodón y de madera se relacionan con el proceso de premaduración por la influencia que ambos ejercen sobre los estados de hinchamiento y la solubilidad, en medios acuosos y alcalinos, de ésteres y éteres celulósicos, principalmente xantato y carboximetilcelulosa. Los trabajos de Philipp, Lehmann y Ruscher ([15]) estudiando la fijación real y aparente del NaOH y del agua según el método de Schwartzkoph y la resistencia a la mercerización según Bartunek, en relación con la variación roentgenográfica a lo largo de la premaduración, tienen cierto interés aunque su fin principal sea la cualificación de celulosas de distintas procedencias.

BIBLIOGRAFIA

([1]) Química e Industria, 2.292 (1955).
([2]) Bendel, W.: *Das Papier*, **9**, 204 (1955).
([3]) Coley, J. R.: *Textile Research, J.*, **23**, 34 (1953).
([4]) Davis, W. E.: *Ind. Eng. Chem.*, **43**, 516 (1951).
([5]) Schulz, G. V. y Mertes, F.: *Das Papier*, **13**, 470 (1959).
([6]) Marx, M.: *J. Polymer Scl.*, **30**, 119 (1958).
([7]) Schulz, G. V.: *Chem. Ber.*, **80**, 335 (1947).
([8]) Entwistle, D., Cole, E. H. y Wooding, N. S.: *Textile Research, J.*, **19**, 527, 609 (1949).
([9]) Schultz, G. W. y Mertes, F.: *Das Papier*, **13**, 469 (1959).
([10]) Kocavar, F. y col.: *Das Papier*, **11**, 301 (1957).
([11]) Marx-Figini, M.: *Das Papier*, **13**, 572 (1959).
([12]) Jayme, V. G. y Bergmann, W.: *Reyon, Zellw., Chemiefasern*, **34**, 27 (1956); *Das Papier*, **11**, 280 (1957); *ibid.*, **13**, 531 (1959).
([13]) Brassard, H. J.: *Das Papier*, **13**, 245 (1959).
([14]) Stawitz, J. y Kage, M. P.: *Das Papier*, **13**, 567 (1959).
([15]) Philipp, B. y col.: *Faserforschung, u. Textiltechnik*, **10**, 22 (1959).

CUERO Y CURTIENTES

Aparecida anteriormente en el volumen 7, número 3.

E. Gratacós y G. Lluch

Métodos de desengrase de pieles.—El contenido normal de grasa en las pieles en tripa, especialmente vacunas o cabrías, es del orden del 1 % referido a peso seco de substancia piel, y en parte queda eliminada en las operaciones de apelambrado, rendido y de limpieza mecánica de la piel, de modo que en estos casos la grasa natural de la piel no ofrece prácticamente dificultad alguna en los procesos de curtición y acabado. Otros tipos de pieles, por ejemplo, las lanares o porcinas, contienen del 10 al 50 % de grasa natural, de la cual, por lo menos la mitad, queda todavía en la piel en tripa después de un apelambrado normal con cal y sulfuro [1]. Si este elevado contenido en grasa no se elimina antes de la curtición, puede dar lugar a una irregular absorción de los curtientes, tanto en el caso de la curtición vegetal como en la curtición al cromo, originando eflorescencias grasas, tinturas mal igualadas y acabados poco homogéneos. Algunos de estos defectos, pueden ser corregidos mediante un desengrase del cuero seco con disolventes orgánicos, mientras que otros no pueden ser eliminados por tal procedimiento, por ejemplo, los derivados de la presencia de jabones metálicos en el cuero. Conviene, por tanto, proceder al desengrase de la piel antes de la curtición.

La grasa natural de la piel está constituída principalmente por triglicéridos, substancias cerosas, como los ésteres orgánicos de la colesterina y fosfolipoides. La grasa se encuentra principalmente en el corium, sobre todo en el límite entre la capa papilar y la capa reticular, y en el tejido adiposo subcutáneo adherido al resto de carne. La grasa se encuentra ocluída en células adiposas, cuya pared está constituída por una envoltura protoplasmática, recubierta por el tejido conjuntivo del colágeno. Por extracción de la piel seca con disolventes orgánicos, sólo puede eliminarse cierta cantidad de grasa, siendo la extracción mucho más completa, si previamente al desengrase, tiene lugar un aflojamiento o destrucción de la membrana protoplasmática de las células adiposas, lo cual se logra total o parcialmente por la acción de los microorganismos durante la fase de conservación de la piel en bruto, así como en el apelambrado y rendido de la piel [2]; un intenso efecto mecánico en la limpieza de la piel, un piquelado con sal y ácido, o una ligera precurtición vegetal de la piel en tripa, favorecen también la rotura de la membrana de las células adiposas [2, 3]. No se aplica prácticamente el desengrasado de la piel seca con ayuda de disolventes orgánicos, porque requiere una costosa instalación, además de un secado de la piel en tripa antes del desengrasado y un remojo de la misma después del tratamiento con el disolvente. En la práctica de la fabricación del cuero, se emplean procedimientos de desengrase de la piel en tripa húmeda, según tres técnicas distintas: desengrase por prensado, emulsión con agentes tensiactivos y extracción de grasa por empleo conjunto de disolventes orgánicos y agentes tensiactivos en emulsión acuosa.

El más sencillo de los procedimientos es el de prensado. Las pieles en tripa, se calientan previamente por inmersión en agua a 30° C, con el fin de que la grasa sea lo suficientemente fluida para ser exprimida. Luego se amontonan las pieles en una prensa hidráulica, donde se someten a presión durante varias horas; al principio sólo se elimina agua y luego considerables cantidades de grasa. Después del prensado, las pieles deben ser debidamente batanadas, para facilitar un aislamiento de las fibras, y sometidas a un breve remojo antes de proseguir el proceso de fabricación. Sobre todo, si no hay un elevado contenido de jabones cálcicos, se eliminan notables cantidades de grasa, pero en cualquier caso, el desengrase no es completo, quedando todavía en la piel un 5-12 % de grasa [2]. Si previamente se procede a una ligera curtición vegetal, el manejo de las pieles al colocarlas en la prensa resulta más cómodo y los jabones cálcicos se descomponen en ácidos libres fluidos, con lo cual el desengrase puede ser más completo.

El desengrase con soluciones acuosas de agentes tensiactivos se efectúa en tina con molineta o en bombo, tratando las pieles en tripa con una solución de un producto emulsionante durante varias horas a temperaturas del orden de los 30° C. Pueden emplearse agentes catiónicos, no iónicos o aniónicos, y en su elección debe tenerse en cuenta la posibilidad de combinación del producto tensiactivo con la piel; los productos aniónicos, generalmente, son muy absorbidos por la piel, resultando su poder emulsionante menos efectivo [4]. Se recomiendan, preferentemente, los emulsionantes no iónicos y catiónicos [5], por ejemplo, los productos de condensación de alcoholes grasos o alquilfenoles con el óxido de etileno o sales de amonio cuaternario de elevados alcoholes grasos [2].

Más efectivo que el desengrase con soluciones acuosas de agentes emulsionantes, es el método de extracción de grasas con emulsiones acuosas de disolventes orgánicos, con agentes tensiactivos. El problema del desengrase con disolventes, estriba principalmente en lograr la penetración del disolvente en los espacios interfibrilares del tejido de la piel. Esto presupone el desplazamiento del agua que está en contacto con las fibras, por el disolvente, según un mecanismo que puede ser considerado como la antítesis de la acción detergente normal [6]. Empleando agentes aniónicos se produce una absorción de los mismos en las fibras de colágeno, dando lugar a una superficie oleofílica que aporta una considerable ayuda a la penetración del disolvente en la piel; el inconveniente de algunos agentes anionactivos es que su absorción en la piel es demasiado intensa, dificultando la eliminación del disolvente después del desengrase. Mejores resultados se obtienen empleando agentes cationactivos o no iónicos, que son poco absorbidos por la piel y favorecen la penetración del disolvente por un mecanismo de emulsión; estos productos auxiliares no ofrecen dificultad alguna para eliminar el disolvente después del desengrase. La velocidad de disolución de la grasa depende de la temperatura en que se efectúa el desengrase y del efecto mecánico debido a la agitación, así como de las características del disolvente empleado. Se pueden utilizar diversos disolventes, como tetracloruro de carbono, tricloroetileno, bencina, etc. [2, 7, 8]. La aplicabilidad de uno u otro disolvente, viene determinada por su poder de disolución de grasas, pero también por su toxicidad o inflamabilidad. Por ello, algunos de estos disolventes se ven desplazados por el empleo de hidrocarburos de la bencina de elevado punto de ebullición. Es muy adecuada una fracción parafínica de intervalo de ebullición comprendido entre 160° y 275° C (queroseno) de elevado punto de inflamabilidad. Después del desengrase se procede a un lavado de las pieles con una solución de sal al 5 % o a una centrifugación [7], con el fin de separar de la piel la mezcla de disolvente y grasa, que pasa a la planta de recuperación.

La extracción de grasa de la piel empleando disolventes, con o sin adición de agentes tensiactivos, es más efectiva que la que se logra en los procedimientos de emulsión acuosa o por prensado [9, 10].

El proceso de desengrase con emulsiones acuosas de disolventes y agentes tensiactivos, permite recuperar la grasa y el disolvente. Si debe procederse a una tal recuperación, es necesario trabajar con disolventes de punto de ebullición relativamente bajo, ya que si deben apli-

carse elevadas temperaturas en la destilación del disolvente, la grasa beneficiada pierde calidad por obscurecimiento de su color y aumento de la cantidad de insaponificables ([6]). En el caso de efectuar el desengrase con queroseno, debe elegirse una fracción del mismo, cuyo punto de ebullición quede comprendido entre 140° C y 200° C. En general, la recuperación del disolvente se realiza por destilación del baño de desengrase en corriente de vapor de agua.

Un problema común a todos los procedimientos de desengrase, es la presencia en la piel de jabones cálcicos originados por reacción del hidróxido cálcico de los pelambres con los ácidos grasos formados por hidrólisis de los triglicéridos y de los fosfolipoides. Los jabones cálcicos, son insolubles en agua y en la mayor parte de los disolventes orgánicos, por lo que su eliminación en el desengrase resulta difícil, si antes no se ha procedido a su descomposición. Por ello, cuando el desengrase se efectúa sobre pieles ya piqueladas o ligeramente precurtidas al vegetal, la extracción de productos grasos es más completa.

Empleo de fosfatos condensados en la fabricación de cuero.—La firma «Benckiser GmbH» de Ludwigshafen (Alemania) celebró recientemente un Symposium sobre fosfatos condensados y su aplicación en la industria de los curtidos ([11]). Aun cuando la industria del cuero es bastante reacia a cualquier variación de los procesos de fabricación, se ha reconocido con relativa rapidez, el valor de los polifosfatos, que en forma de sales neutras, actúan como agentes de hinchamiento de la piel en tripa, y en forma de ácidos, actúan como agentes curtientes.

En el Symposium de la Benckiser, Schulz expuso la sistemática de los polifosfatos, los cuales pueden ser cíclicos, en cadena lineal y en cadena ramificada. De entre los diversos tipos de polifosfatos, los cíclicos, no encuentran aplicación en la industria del cuero, mientras que los polifosfatos en cadena, las tienen en distintas fases de su fabricación. Una propiedad muy interesante de estos fosfatos es su poder secuestrante de iones, formando complejos con cationes metálicos polivalentes, los cuales resultan enmascarados y no reaccionan de la forma habitual. Por ello, los polifosfatos pueden ser aplicados en diversas fases de la obtención de cuero, con el fin de eliminar iones Ca y Fe (evitación de manchas de cal y coloraciones de hierro), así como para reaccionar con los iones de compuestos de cromo catiónico.

Riess y Fresser expusieron interesantes puntos de vista, teóricos y prácticos, concernientes a la utilización de los polifosfatos en la curtición vegetal (pH óptimo de la curtición, efecto secuestrante sobre iones extraños molestos a la curtición, utilización del efecto de hinchamiento hidrotrópico, etc.)

Una determinación rápida de cromo en el cuero. El contenido del cromo en el cuero, se determina normalmente por oxidación de las cenizas del cuero, resultando el procedimiento muy lento; el análisis total dura de siete a ocho horas. Recientemente se ha estudiado un nuevo método ([12]) que puede efectuarse en el transcurso de cuarenta y cinco minutos. Se basa en la oxidación del cromo con bromato en solución ácida, con lo cual el bromato se reduce a bromuro:

$$(SO_4)_3Cr_2 + BrO_3K + 3H_2O \rightarrow 2\ CrO_3 + 3\ SO_4H_2 + BrK$$

El exceso de bromato se transforma, en parte, en Br_2:

$$BrO_3^- + 5\ Br^- + 6\ H^+ \rightarrow 3\ Br_2 + 3\ H_2O$$

El resto se descompone en presencia de sulfato amónico o ácido clorhídrico en Br_2 y O_2:

$$2\ BrO_3H_2 \rightarrow Br_2 + 2O_2 + 2\ H_2O$$

Después de la descomposición del bromato, se procede a una valoración yodométrica.

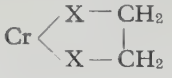
En un Erlenmeyer de 250 ml de capacidad se disuelven 0,2 g de cuero desfibrado con 3 ml de sulfúrico concentrado y 2 ml de H_2O_2 (30 %). Luego se adicionan 100 ml de agua a 50-60° C y 30 ml de BrO_3K en solución al 5 % y se calienta durante 10-15 minutos. Después se adicionan 20 ml de sulfato amónico al 20 % y se prosigue la ebullición durante 15 minutos, hasta eliminar el bromo en su mayor parte. Se adicionan 5 ml de ClH (1:1) y se hierve durante 5 minutos hasta que los vapores no azuleen el papel de ioduro-almidón. Antes de la valoración se completa el volumen de líquidos hasta 75-100 ml.

El mecanismo de formación de manchas de sal en la piel y una proposición para evitarlas.—Las manchas de sal, se atribuyen a la sedimentación de cristales de sales insolubles en agua ([13]). Por estudios histológicos se ha demostrado, que el tejido de la capa de flor, se rompe al formarse estos defectos de salado, que aparecen en puntos donde las bacterias concurren en forma secundaria durante el almacenamiento de la piel salada. Por análisis espectrográfico y químico, se ha comprobado que las manchas salinas se componen de fosfatos de amonio y magnesio (calcio se encontró en muy pequeña cantidad), que durante el apelambrado de la piel, se transforman en una sal doble con calcio. Después del piquelado y de la curtición al cromo, las manchas se presentan en forma de sulfato cálcico.

Para evitar estos defectos, es necesario emplear en el salado una sal exenta de magnesio, además de cuidar que no aparezcan procesos de descomposición antes o durante el salado. Evitando la descomposición de la piel, se impide la presencia de fósforo y por tanto de fosfatos.

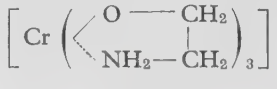
Curtición con complejos etanolamínicos de cromo.—Küntzel y Trabitsch han estudiado la composición y comportamiento de un complejo del tipo cromoaminoetilato, cuyos ligandos etanolamínicos, están unidos al cromo por uniones tipo quelato ([14]). Recientemente han estudiado la aplicabilidad de compuestos de este tipo a la curtición ([15]).

Las uniones tipo quelato del cromo en esta clase de complejo, son del tipo siguiente:

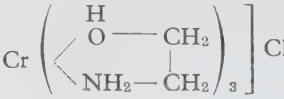


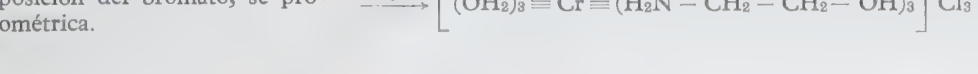
Donde X puede ser un grupo carboxílico, amínico o hidroxílico. Variando la colocación de estos tres grupos se originan seis complejos de cromo. Los más importantes para la curtición son el complejo oxalato y el complejo glicolato. También son interesantes los complejos de la glicocola y los etilendiamínicos.

En una investigación comparativa de estos seis complejos, ha resultado, de forma sorprendente, que precisamente el complejo etanolamínico es especialmente interesante para la curtición. Su obtención se consigue, tratando un determinado compuesto de cromo trivalente con monoetanolamina en presencia de un exceso de base. De esta reacción resultan varios compuestos. De la mezcla, se puede separar el complejo de cromo, en forma de cristales rojos, de fórmula:



Por carecer de carga, este complejo se disuelve difícilmente en agua, pero es soluble en tres equivalentes de ácido clorhídrico.





Este complejo se descompone lentamente, de forma que los tres ligandos etanolamínicos abandonan el complejo siendo substituídos por moléculas de agua. Al quedar libres las moléculas de monoetanolamina, manifiestan su carácter básico y actúan basificando el cloruro de cromo, que al comenzar posee una basicidad nula. A medida que desaparecen los ligandos del átomo de cromo se eleva la basicidad de la solución de cromo. Este proceso se puede comparar con la basificación de una solución de cromo con amoníaco o hidróxido sódico, con la diferencia, sin embargo, de que la elevación de basicidad es homogénea y regulable por la temperatura.

La curtición con complejos de monoetanolamina en solución de ácido mineral, soluciona el problema del aumento gradual del pH sin saltos bruscos. De la misma forma que se puede prescindir de la basificación y neutralización, tampoco es necesario el piquelado, pues la sal de cromo está tan enmascarada al principio de la curtición por efecto de los ligandos de etanolamina, que no posee en esta fase poder curtiente alguno. Por ser una sal enmascarada, se difunde en la piel de la misma forma en que actúan las sales neutras.

El elevado precio de la etanolamina hace difícil la utilización inmediata de este método de curtición en la práctica, a pesar de ofrecer unas interesantes ventajas.

BIBLIOGRAFIA

(1) Koppenhoefer, R. M.: *J. Am. Leather Chemists'Assoc.*, **27**, 142 (1937).
(2) Stather, F.: *Gerbereichemie und Gerbereitechnologie, Akademie Verlag*, (1951).
(3) Balfe, M. P., Bowes, J. H., Innes, R. F. y Pleass, W. B.: *J. Soc. Leather Trades'Chemists*, **24**, 329 (1940); vía (6).
(4) Pankhurst, K. G. A.: *Ibid.*, **37**, 312 (1953).
(5) DRP 894.142; Pat. ing. 586.540, 598.862, 611.853, 620.783; F. P. 899.983.
(6) O'Flaherty, F., Roddy, W. T. y Lollar, R. M.: *The Chemistry and Technology of Leather*. Reinhold Publ. Corp. New York (1956). Vol. I.
(7) Gapuz, D. B. y Lollar, R. M.: *J. Am. Leather Chemists'Assoc.*, **43**, 710 (1948).
(8) F. P. 1.036.987; DRP 600.940.
(9) Innes, R. F. y Pankhurst, K. G. A.: *J. Soc. Leather Trades'Chmeists*, **40**, 99 (1956).
(10) Dempsey, M., Innes, R. F. y Mitton, R. G.: *Ibid.*, **38**, 265 (1954).
(11) Küntzel, A. y Tagungsbericht: *Das Leder*, **11**, 139 (1960).
(12) Sternina, M. G. y Maljkowa, E. P.: *Legkaja promyschlennost*, cuaderno 6, 29 (1957); *vía Das Leder*, **9**, 43 (1958).
(13) Tancous, J. J. y O'Flaherty, F.: *J. Am. Leather Chemists'Assoc.*, **55**, 66 (1960).
(14) Küntzel, A. y Trabitzsch: *Z. Anorg. und Allgem. Chem.*, 299, cuadernos, 3-4, 189 (1959).
(15) Küntzel, A. y Trabitzsch, H.: *Das Leder*, **11**, 49 (1960).

METALURGIA Y METALOGRAFIA

Aparecida anteriormente en el volumen 7, número 2.

M. López Rodríguez

Soldadura por bombardeo electrónico.

Desde hace escasamente tres años se viene empleando una nueva técnica de soldadura de metales que utiliza como manantial de calor un bombardeo de electrones. A ello ha contribuído fundamentalmente la preocupación de los técnicos que trabajan en el campo de la metalurgia nuclear, y aunque de hecho los primeros trabajos fueron encaminados a mejorar la calidad de las soldaduras obtenidas en metales reactivos usados en trabajos de ingeniería nuclear, su empleo se ha extendido ya a otros metales. Hoy se cuenta con equipos comerciales que emplean este tipo de soldadura.

El proceso consiste, en esencia, en dirigir un haz denso de electrones, dotados de gran velocidad, sobre las partes que van a ser soldadas. Este principio no es nuevo, pues el bombardeo con haces concentrados de electrones se ha usado en numerosas aplicaciones electrónicas y los conocimientos necesarios de óptica electrónica se han desarrollado con los microscopios electrónicos, tubos de rayos catódicos, etc.

Los objetivos que se establecieron para el desarrollo del proceso de soldadura por bombardeo electrónico han sido los siguientes:

1. Desarrollar un método de soldadura por fusión, en alto vacío, sin introducir ninguna contaminación. Dado que el proceso se ha de llevar a cabo normalmente en cámaras donde se producen, en cortos períodos de tiempo, vacíos del orden de 10^{-5} milímetros de mercurio, la contaminación por parte de los gases remanentes en la cámara puede considerarse despreciable.

2. Desarrollar un método de soldadura que permita el control completo de las variables que intervienen en el proceso. Esto solamente puede ser llevado a cabo con aparatos adecuadamente diseñados donde el voltaje y la intensidad de corriente del haz y por tanto la potencia, puedan ser variados y controlados durante la soldadura. Además, la concentración de potencia del haz ha de poder ser controlada por simple enfoque o desenfoque del mismo.

Los principales componentes de un equipo de soldadura de este tipo puede resumirse en los siguientes:

1) Una columna electrón-óptica que consiste en un cañón de electrones, sistema de ajuste del haz, lentes de enfoque magnético, deflexión del haz y cámara de soldadura.
2) Un sistema de vacío consistente en una bomba rotatoria, una bomba de difusión de tres pisos, refrigerada por agua y las válvulas mecánicas y magnéticas correspondientes. Estos elementos deben de poder evacuar la cámara de vacío hasta presiones inferiores a 10^{-3} mm de Hg.
3) Suministros de corriente y voltaje necesarios para producir el haz de electrones. Se han utilizado voltajes desde 2 a 100 Kv.
4) Un generador de impulsos para controlar la intensidad del haz de electrones.
5) Suministros de corriente para el sistema de ajuste, lentes de enfoque y deflexión del haz.
6) Instalación mecánica adecuada para la conducción y soporte de las piezas a soldar.
7) Circuitos eléctricos auxiliares para alimentar los sistemas de vacío, iluminación y motores.

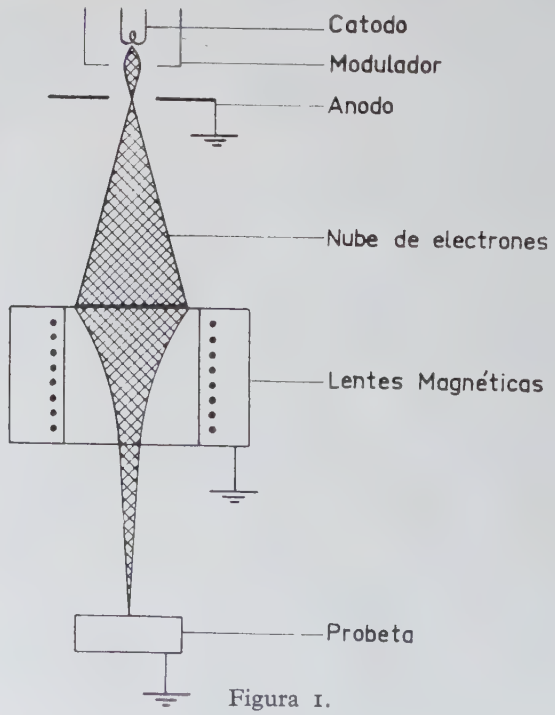
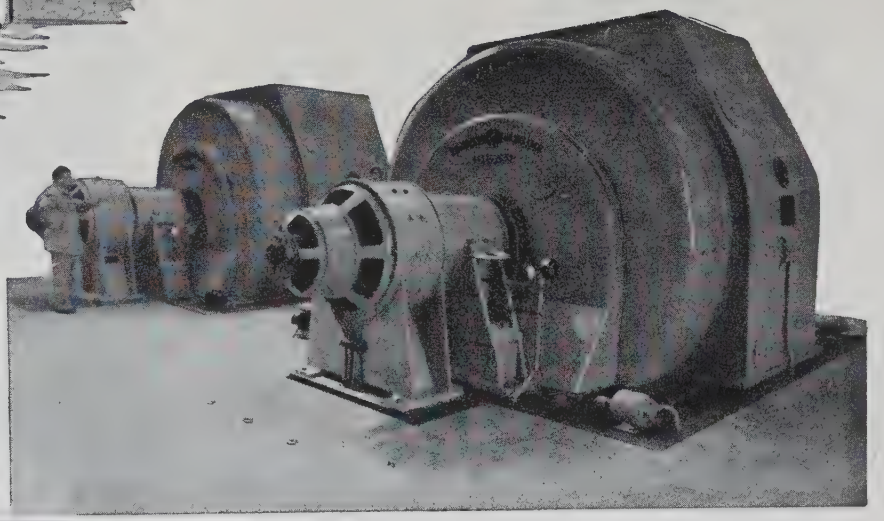
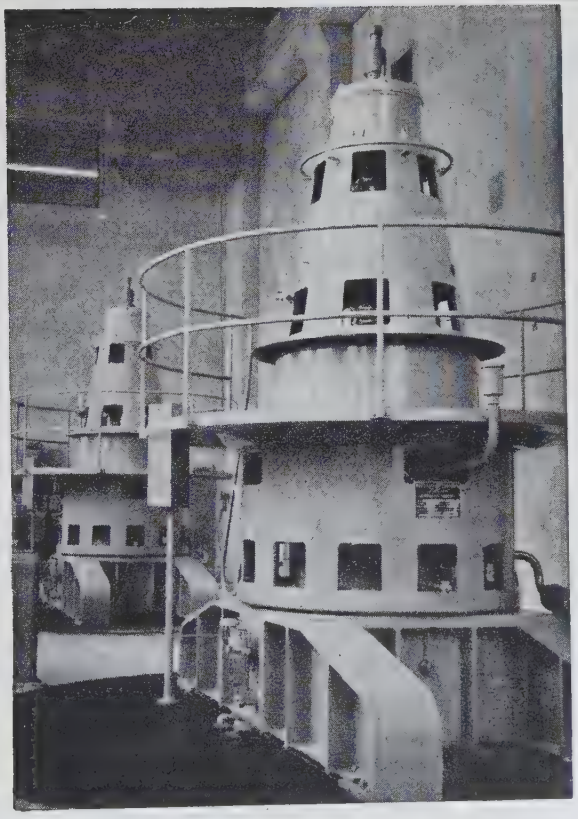


Figura 1.

Máquinas Síncronas



Compensadores síncronos de 20.000 KVA. - 13.800 V.
750 r/m. instalados en la Subestación de Asúa
Iberduero, S A.



Alternadores trifásicos de 13.000 KVA. - 6.300 V.
600 r/m. instalados en la Central de Bosost
Sociedad Productora de Fuerzas Motrices

ALTERNADORES VERTICALES
ALTERNADORES HORIZONTALES
COMPENSADORES SINCRONOS
MOTORES SINCRONOS

J. Pastor
MR n. 19

GENERAL ELECTRICA ESPAÑOLA

Industrias Tarma

BILBAO

Fabricante de aparatos de laboratorio

❖

Estufas de desecación, alambiques, hornos de mufla, etc.

❖

CONSULTE A SU PROVEEDOR

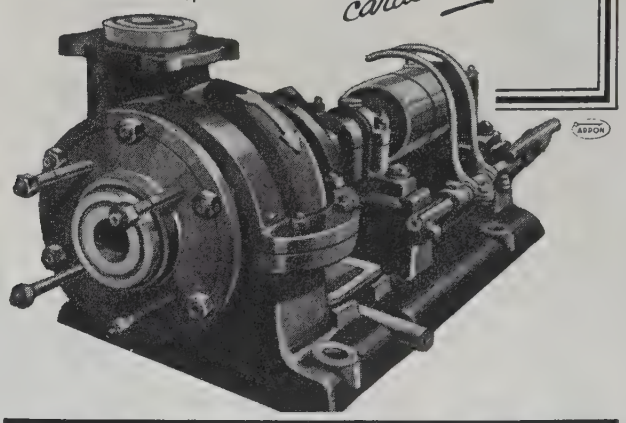
Bombas

CENTRIFUGAS DE GRÉS

Inalterables a los ácidos

Resistentes a la temperatura

Pídan características



CUCURNY

PRINCESA, 58 y 61

BARCELONA

INDUSTRIAL QUIMICA DEL NALON, S. A.

NALON

Benzoles - Sulfato amónico
Brea especial para electrodos
Aceites de naftalina y carbólico
Naftalina

Potasa cáustica — Cloruro de cal — Permanganato potásico — Arseniato de plomo — Arseniato de cal Arseniato de sodio — Minio y albayalde electrolíticos — Sulfato básico de plomo — Nitrato potásico Sulfato sódico anhidro, etc.

Oficinas: OVIEDO. - J. Tartiére, 25, 1.º
Teléfono 8550
Telegramas: NALON
Fábrica en TRUBIA (Oviedo)

PRODUCTOS PANREAC

PRODUCTOS PURISIMOS
REACTIVOS GARANTIZADOS
SOLUCIONES VALORADAS
Y COLORANTES

•

LA MARCA NACIONAL
DE MAS EXTENSO SURTIDO
PRODUCCION CONTINUADA
PERFECTA CALIDAD

•

MONTPLET & ESTEBAN, S. L.

Valencia, 645 — Teléfono 256343

BARCELONA (13)

La naturaleza del proceso es tal que el material posee en la zona de fusión después de la soldadura las propiedades del metal base recocido, estando estas soldaduras libres de porosidades.

En la figura 1 damos un esquema de la marcha del haz de electrones desde la salida del emisor hasta que incide sobre la pieza.

Características de los aparatos industriales y condiciones de trabajo.—En la literatura se describen dos tipos de equipos de soldadura por bombardeo electrónico. El primero se basa en un sistema simple de emisión de electrones y enfoque de los mismos que consiste esencialmente en un filamento de volframio protegido detrás de un electrodo con una abertura. Entre este cañón de electrones y la pieza que se quiere soldar se aplica un elevado voltaje, que para la mayor parte de las soldaduras oscila entre 5.000 y 10.000 voltios. La potencia alcanzada es del orden de un kilovatio y los diámetros más pequeños del haz varían entre 0,8 y 3 mm. La distancia entre el cañón y la pieza de trabajo oscila entre 12 y 25 mm.

Las principales desventajas de este tipo son:

a) La clase de trabajos que se puede realizar es limitada. Dada la proximidad entre el cañón de electrones y la pieza a soldar, solamente pueden soldarse piezas razonablemente planas. Cualquier protuberancia originará interferencias mecánicas.

b) La operación es muy sensible al diseño de la unión en la soldadura. Se ha observado, por ejemplo, que cuando se trata de soldar una tapa o un casquete a un cilindro, si dicha tapa posee un borde levantado, es muy frecuente que el haz salte desde dicho borde a la pared del cilindro o al contrario, lo cual es debido al hecho de que el trabajo afecta al campo eléctrico, el cual a su vez acelera y enfoca a los electrones. Cuando estos bordes funden formándose contornos redondeados cambia la forma de las líneas de campo, por lo que resulta a veces imposible aplicar el haz precisamente donde se desea. Esta es una de las características que más hay que tener en cuenta en la soldadura por haz de electrones.

c) Cualquier protuberancia, particularmente si es de forma acicular o presenta cantos agudos puede originar descargas que interrumpen la soldadura. Pueden producirse también descargas si el material que se suelda posee un alto contenido en gases. Estas descargas frecuentes hacen imposible el que se realicen soldaduras satisfactorias y a menudo destruyen el filamento emisor de electrones.

El segundo tipo de equipos de soldadura por bombardeo de electrones es más complejo; puede compararse su diseño y complejidad al de un microscopio electrónico siendo el coste del aparato de cinco a diez veces superior al del primer tipo. La mayor parte de las soldaduras se realizan entre 50.000 y 100.000 voltios aunque la potencia obtenida es también del orden de un kilovatio como en el primer tipo. Los diámetros del haz pueden hacerse menores de 0,25 mm y la distancia entre la última lente de enfoque y la pieza oscila entre 25 y 50 mm.

La principal ventaja de estos voltajes elevados es el poder producir haces de electrones más concentrados y en consecuencia flujos mayores de calor, lo que permite reducir mucho las zonas afectadas por el calor. Pueden producirse, bajo ciertas condiciones, zonas de fusión con unas relaciones profundidad/anchura de la soldadura superiores a tres. Esta cifra es notablemente superior a las obtenidas con soldaduras por arco que suelen ser del orden de 0,5.

Las desventajas de este tipo de equipo son, por una parte su elevado coste y por otra el empleo de voltajes tan altos que complican extraordinariamente el aparato. Además, el empleo de estos voltajes elevados produce una apreciable cantidad de Rayos X, requiriendo por ello una cierta protección.

En la figura 2 representamos esquemáticamente las dimensiones y forma del hoyo formado por la zona fundida. El esquema (a) corresponde a una soldadura normal por arco en atmósfera inerte y el (b) a la producida por bombardeo electrónico.

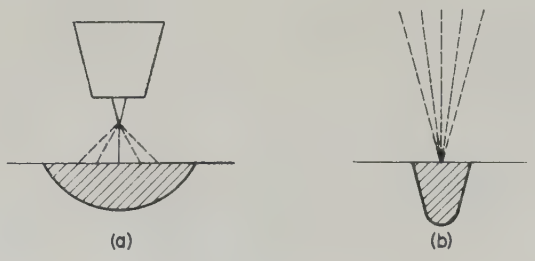


Figura 2.

Una característica común a todos los equipos de soldadura por haz de electrones es que la energía aplicada es tan grande que el material funde inmediatamente. Sin embargo, la energía total es lo suficientemente pequeña para que no se afecten en alto grado las partes adyacentes a la soldadura, pareciendo incluso que no están excesivamente calientes. Este efecto de la alta carga específica por unidad de área para un incremento de temperatura de la pieza entera relativamente pequeño, viene aumentado por el hecho de que el haz de electrones no se aplica continuamente. El trabajo se lleva a cabo por impulsos de forma que la energía requerida para una pequeña soldadura puede siempre suministrarse entre impulsos, sin un calentamiento excesivo de las zonas de alrededor.

Materiales a los que se aplica el método de soldadura.—Esta técnica de soldadura puede emplearse con casi todos los metales, exceptuando quizás aquellos que tienen una presión de vapor muy alta en el punto de fusión. En lo que concierne a las propiedades del metal base, la calidad de la soldadura y la potencia requerida para producir una soldadura de unas determinadas dimensiones dependen principalmente del punto de fusión y de la difusividad térmica; este es el motivo por el que el aluminio y el cobre son más difíciles de soldar, por ejemplo, que el acero inoxidable. Esto, por otra parte, es cierto para cualquier proceso de soldadura.

Entre los materiales que han sido soldados con éxito por esta técnica se encuentran: el volframio, tántalo, molibdeno, titanio, níquel, circonio, uranio, berilio, aluminio, aleaciones de circonio (Zircalloy), aceros al carbono y aceros inoxidables. Además es posible soldar algunas combinaciones de tales materiales; por ejemplo, se ha soldado con cierto éxito aluminio con acero al carbono. El intervalo de espesores de material soldado oscila entre unas pocas décimas de milímetro y seis milímetros.

Información reciente muestra que el método del haz de electrones no está limitado exclusivamente a la soldadura de metales; se ha comprobado que determinados materiales cerámicos pueden también soldarse y en la actualidad se está tratando de aplicar a la unión de semiconductores.

Contaminación. Comparación con otras técnicas de soldadura.—La ausencia de contaminación es quizá la principal ventaja que tiene el proceso sobre los otros métodos de soldadura. En una soldadura, la contaminación de la propia zona de fusión y de las zonas adyacentes afectadas por el calor pueden dar lugar a que diversas regiones resulten con propiedades muy inferiores a las poseídas por el material de partida. Dos ejemplos de ello son la baja ductilidad de las soldaduras de molibdeno y las inferiores propiedades frente a la corrosión de las soldaduras en aleaciones de circonio debido al aumento de impurezas de la región soldada. La tabla siguiente muestra la concentración aproximada de impurezas, en varias de las atmósferas empleadas en soldadura, comparada con la obtenida en un vacío de 10^{-4} milímetros de Hg.

Atmósfera	Concentración de impureza (p.p.m.)
Vacío (10^{-4} mm de Hg) . . .	0,1
Helio (99,995 %)	60
Argón (99,99 %)	100

Recientes ensayos con Zircalloy 2 han mostrado que este material soldado con haz de electrones no presenta ningún aumento en el contenido de nitrógeno y oxígeno respecto al material de partida, manifestándose además, una reducción en el contenido en hidrógeno. Por otra parte, los resultados obtenidos en ensayos de corrosión en agua caliente a presión muestran que la zona soldada presenta iguales o mejores propiedades que el material sin soldar. Otra evidencia de las ventajas de la baja contaminación ha sido señalada en Estados Unidos en soldaduras de un cierto tipo de vainas de elementos combustibles para reactores nucleares en los cuales aparecía una capa-barrera de níquel que se extendía hacia la superficie entre la vaina y la tapa. Con soldaduras efectuadas con arco de volframio en atmósfera de gas inerte, el níquel no se alea con el aluminio de la vaina en la zona de fusión, penetrando en la soldadura una espiga de níquel. Esto puede representar posteriormente un fallo en el elemento combustible. Sin embargo, con el método del haz electrónico se logra una unión completa y no se forma la espiga. Un efecto análogo se ha encontrado en elementos que contienen una capa de aleación aluminio-silicio entre la vaina y la tapa. La razón se debe, posiblemente, a que tiene lugar una cierta oxidación en esta intercapa de punto de fusión más bajo, lo que inhibe la aleación en el caso de soldadura con arco de volframio. Con el bombardeo electrónico, sin embargo, se evita esta oxidación gracias a la pureza superior lograda en la soldadura.

Otra última ventaja del proceso desde este punto de vista es que no es posible ninguna contaminación por parte de ningún electrodo como ocurre en el proceso de soldadura por arco con electrodo de volframio.

Ventajas económicas.—Con una cámara diseñada a propósito, y guías mecánicas para la distribución y rotación de un cierto número de probetas este proceso es completamente aplicable a la producción de soldaduras en forma masiva. El proceso, en efecto, está siendo usado en Francia y Estados Unidos a la producción de soldaduras en vainas de elementos combustibles para reactores nucleares. Algunos autores se han atrevido ya a dar algunas comparaciones económicas, como la siguiente, entre este método y los otros convencionales. Dejando aparte el coste inicial del equipo y considerando solamente los consumidos por cada proceso (es decir, requerimientos de potencia eléctrica, gas inerte consumido, etc.), el coste de soldadura, tomando como base mil elementos combustibles sobre veinticuatro horas de trabajo, es el siguiente: cien pesetas para el proceso de haz electrónico, setecientas para el proceso de arco con electrodo de volframio protegido con gas inerte, para materiales convencionales que no requieran condiciones especiales, y tres mil quinientas para los equipos especiales (soldadura con cámara de gas inerte) necesarios para metales reactivos. Esta comparación muestra que el proceso está lejos de ser considerado sólo como una curiosidad de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

Iron Age, **183** (13) 156 (1959).
CRANE, T. H.: *Trans. Vac. Metall. Conference* 1959. University Press, Nueva York, 1960.
EATON, N. F.: *Nuclear Eng.*, **5**, 19 (1960).
HABLANIAN, M. H.: *Trans. Vac. Metall. Conference* 1959. University Press, Nueva York, 1960.
STOHR, J. A. y BRIOLA, J.: *Atomic Energy Commission*, Saclay (Francia), junio 1958.
WYMAN, W. L.: *Welding J.*, 37 (2) 49 (1958).

Normas UNE, aprobadas con carácter definitivo

El Consejo Técnico Administrativo del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo ha aprobado con carácter definitivo las Normas «UNE» que publicamos a continuación, y que pueden adquirirse en dicho Organismo, cuya dirección es Serrano, 150, Madrid:

30112 Reactivos para análisis. Cobre. CuA. M 63,54. 6 pesetas.

30114 Reactivos para análisis. Nitrato cúprico. $(NO_3)_2Cu \cdot 3H_2O$. M 241,60. 6 pesetas.

30115 Reactivos para análisis. Sulfato cúprico. $SO_4Cu \cdot 5H_2O$. M 249,69. 6 pesetas.

30119 Reactivos para análisis. Sulfato férrico amónico. $(SO_4)_2FeNH_4 \cdot I_2H_2O$. M 428,21. 6 pesetas.

30120 Reactivos para análisis. Cloruro férrico. $Cl_2Fe \cdot 6H_2O$. M 270,32. 6 pesetas.

30121 Reactivos para análisis. Nitrato férrico. $(NO_3)_3 \cdot Fe \cdot 9H_2O$. M 404,02. 6 pesetas.

30122 Reactivos para análisis. Sulfato ferroso amónico. $(SO_4)_2Fe(NH_4)_2 \cdot 6H_2O$. M 392,16. 6 pesetas.

30123 Reactivos para análisis. Glicerina. $C_3H_5(OH)_3$. M 92,09. 6 pesetas.

30124 Reactivos para análisis. Ácido fluorhídrico. FH. M 20,01. 6 pesetas.

30125 Reactivos para análisis. Peróxido de hidrógeno. H_2O_2. M 34,02. 6 pesetas.

30126 Reactivos para análisis. 8-Hidroxiquinoleína (oxina). $OH \cdot C_9H_6N$. M 145,15. 6 pesetas.

30127 Reactivos para análisis. Iodo. I. A 126,92. 6 pesetas.

30129 Reactivos para análisis. Acetato de plomo. $(C_2H_3O_2)_2Pb \cdot 3H_2O$. M 379,35. 6 pesetas.

30130 Reactivos para análisis. Carbonato básico de plomo. $2CO_3Pb$- $Pb(OH)_2$. M 775,70. 6 pesetas.

30131 Reactivos para análisis. Cromato de plomo. CrO_4Pb. M 323,22. 6 pesetas.

30132 Reactivos para análisis. Bióxido de plomo. PbO_2. M 239,21. 6 pesetas.

30133 Reactivos para análisis. Nitrato de plomo. $(NO_3)_2Pb$. M 331,23. 6 pesetas.

30134 Reactivos para análisis. Acetato básico de plomo. $(CH_3\text{-}COO)_2Pb \cdot Pb(OH)_2$. M 566,52. 6 pesetas.

30135 Reactivos para análisis. Cloruro magnésico. $Cl_2Mg \cdot 6H_2O$. M 203,33. 6 pesetas.

30136 Reactivos para análisis. Óxido magnésico. MgO. M 40,32. 6 pesetas.

30137 Reactivos para análisis. Sulfato de magnesio heptahidrato. $SO_4Mg \cdot 7H_2O$. M 246,50. 6 pesetas.

30138 Reactivos para análisis. Sulfato de manganeso monohidrato. $SO_4Mn \cdot H_2O$. M 169,01. 6 pesetas.

30139 Reactivos para análisis. Bromuro mercúrico. Br_2Hg. M 360,44. 6 pesetas.

30140 Reactivos para análisis. Cloruro mercúrico. Cl_2Hg. M 271,52. 6 pesetas.

Revista de libros

Química de la vida, por el Dr. Hans-Joachim Flechtner. Versión española de la edición alemana por el Doctor Ignacio Rodrigo García. Editorial Labor, Barcelona 1959. Un tomo en tela con 425 páginas, 8 láminas y numerosas figuras.

El mundo en la retorta es una de las obras de divulgación química que más popularidad han alcanzado en España, porque su forma de redacción y explicación de conceptos, tan característica, logra que, incluso el lector ajeno a esta ciencia, se interese al menos por sus principios generales. Era lógico pues suponer, al salir a la luz esta *Química de la vida*, que tuviese la pretensión de cumplir idéntica misión en el campo de la Bioquímica y con la misma didáctica que su antecesora consiguió con creces en el terreno de la Química General.

¿Ha conseguido el Dr. Flechtner su propósito? Para contestar a este pregunta sería preciso conocer cual es el público al cual la ha dedicado su autor. Si, como fácilmente se deduce, el lector es el mismo que asimiló con facilidad *El mundo en la retorta*, a pesar de poseer escasos o nulos conocimientos químicos, tenemos que contestar negativamente. No es que la tónica del libro, en cuanto a estilo literario, originalidad en la exposición, etc., difiera de la del anterior, pero la naturaleza de la materia a desarrollar presenta de por sí singulares inconvenientes para obtener una obra de vulgarización con análogo provecho que su antecesora. Es muy distinto poner al alcance de todas las culturas los fundamentos de la Química, para lo cual pueden seleccionarse cuestiones más o menos generales y profundizar en ellas en la medida que el autor juzgue necesaria, según sea el lector en el que esté pensando, que adentrarse en un tema que, por amplio que sea para el especialista, no por ello deja de ser tan solo una pequeña parte de la Química. En este caso no pueden soslayarse capítulos cuya explicación requiere un mínimo de consideraciones y la aplicación de muchos conceptos, que ya no están al alcance de todos los públicos.

No obstante, es evidente que en la lectura de este volumen no se aprecia en lo más mínimo la aridez propia de los libros de texto; la amenidad y el estilo claro y conciso son sus notas características. En la profusión de símiles y comparaciones, cuya originalidad es innegable, de los que el Dr. Flechtner hace también gala en esta bioquímica, creemos radica su principal atractivo. Puede proporcionar un cúmulo de pintorescas ideas de gran utilidad al profesor o conferenciante que uniéndolas a la estructura científica de una disertación, dará a sus palabras el interés que la Ciencia de por sí, puede no tener para todos los oyentes.

En su contenido se han incluído la totalidad de los procesos vitales fundamentales. Tras unas palabras, en que el autor delimita admirablemente los límites del tema a tratar, comienza con la vida como problema físico y químico, para seguir luego con los procesos vegetales, degradaciones y obtención de energía, transporte de sustancias en los organismos, movimientos y forma de producirse, intervención del oxígeno, etc., para terminar con varios capítulos dedicados a enzimas, hormonas, vitaminas, etcétera.

Tanto la traducción española, muy cuidada y en la que se observan poquísimos errores, como la infinidad de grabados, algunos de ellos francamente graciosos, contribuyen al éxito de esta obra.

La edición, con decir que es de Labor, es suficiente.

E. L.

La spectroscopie hertzienne appliqueé a la Chimie, por R. Freymann y M. Scutif. Dunod, París, 1960. Un volumen de 14 por 22 cm, en rústica, con 263 páginas.

En este libro se exponen claramente los principios fundamentales y las posibles aplicaciones en el campo de la Química de estas técnicas de tan reciente creación (1945) pero que seguramente han de alcanzar gran importancia en un futuro muy próximo.

Después de exponer brevemente algunas nociones fundamentales sobre las técnicas utilizadas en la medida de la absorción en el espectro herziano (Capítulo I), describe y compara entre sí, los cinco tipos principales en que se agrupan los fenómenos de absorción de tales radiaciones (Capítulo II), tanto desde el punto de vista de las técnicas a emplear y clases de sustancias a las que se pueden aplicar, como desde el de las dificultades con que se tropieza en en la práctica y de los instrumentos existentes en el mercado.

En los siguientes capítulos se estudia el fenómeno de la absorción por rotación molecular (Capítulo III) y sus aplicaciones al análisis de gases y sustancias volátiles; la absorción dipolar Debye (Capítulo IV) y su utilidad en el campo de la química del estado sólido para detectar defectos reticulares y sustancias absorbidas; la resonancia nuclear magnética (NMR) en la que se basa una de las técnicas más de moda en la actualidad en la química analítica, en competencia, a pesar de su corta vida, con la espectrofotometría en el infrarrojo o con la corta espectrografía de masas (Capítulo V).

El Capítulo VI se dedica al estudio de la resonancia paramagnética electrónica, técnica semejante a la anterior y muy útil en la investigación de átomos e iones metálicos con niveles electrónicos incompletos (elementos de transición, tierras escasas, actínidos), radicales libres, defectos reticulares como los «F centros», «V centros», átomos intersticiales, etc., todos ellos de capital importancia para el conocimiento de los semiconductores, catalizadores, pignmentos, y, en general, del estado sólido. Finalmente, el Capítulo VII trata de la resonancia cuadripolar y sus aplicaciones al estudio de las estructuras cristalinas y de los movimientos intermoleculares.

En resumen, un libro de gran interés como introducción al conocimiento de estas técnicas novísimas y de sus posibles aplicaciones en el campo de la Química.

J. B. A.

Diccionario hierro y acero (alemán-español y español-alemán). Redactado por la Verein Deutscher Eisenhüttenleute en colaboración con el Instituto del Hierro y del Acero, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 1960. Un volumen en tela, formato de agenda (Din A-6) con 272 páginas.

Ya hace algún tiempo que la casa editorial alemana Stahleisen, decidió editar un diccionario dedicado particularmente a la terminología de las técnicas del hierro y del acero, en cuatro idiomas, alemán, inglés, francés y español, y encargó de su redacción a la Verein Deutscher Eisenhüttenleute en colaboración con los Institutos Nacionales del Hierro y del Acero de Inglaterra, España y Francia, para rodearse de las máximas seguridades de acierto en la difícil labor emprendida. La primera parte, anglo-germana se publicó en 1958 y la tercera, alemán-francés, está en preparación.

La segunda, que abarca el vocabulario siderúrgico español-alemán, ha aparecido en 1960 y contiene más de siete mil términos especiales empleados en la técnica del hierro y del acero, numerosas expresiones de difícil traducción y algunos términos comerciales importantes.

Huelga, a nuestro entender, el llamar la atención sobre la indudable utilidad de esta obra para nuestros técnicos metalúrgicos que forzosamente se verán obligados a consultar con suma frecuencia la bibliografía alemana del ramo, para tropezar muchas veces con palabras y giros imposibles de traducir con la sola ayuda de los diccionarios generales, por extensos que sean.

La cuidadosa presentación tipográfica y el formato de agenda, de agradable manejo, contribuirán sin duda a la gran aceptación que nos atrevemos a augurar a esta obra entre los técnicos españoles.

F. F. R.

Composes organometalliques, por G. E. Coates, Profesor de Química de la Universidad de Durham. Versión francesa por G. Chapas. Dunod, París, 1960. Un volumen en tela, de 11 por 16cm, con 266 páginas y 7 figuras.

Desde el descubrimiento de los compuestos organo-zíncicos, realizados por Frankland en 1849, la química de los compuestos organometálicos se ha venido desarrollando de manera incesante y sigue siendo objeto de trabajos de investigación de gran trascendencia, en lo que respecta especialmente a la teoría de los enlaces químicos.

En el estudio de estos compuestos, el autor no se limita a estudiar la ligadura carbono-metal desde un punto de vista totalmente teórico, sino que describe además de sus métodos de preparación y propiedades. Prescindiendo del silicio, del fósforo y del arsénico, a los que el autor no considera como verdaderos metales la mayoría de los demás aparecen reunidos en grupos atendiendo a su valencia principal u siguiendo la clasificación periódica. Es de notar la extensión dedicada a los compuestos organo-alumínicos, que han adquirido un gran interés en estos últimos tiempos y que sin duda están destinados a jugar un gran papel en la síntesis industrial, y a los ciclopentadienilos, recientemente descubiertos y cuyo estudio estructural ha permitido progresar notablemente en el conocimiento del enlace químico.

Cada capítulo de la obra va seguido de una valiosa colección de numerosas y selectas referencias bibliográficas.

Puede asegurarse que este libro ha de interesar no sólo a los estudiantes e investigadores, sino también a todos los técnicos dedicados a las industrias químicas.

F. G.

Glass. Its Industrial Aplications, por Charles John Phillips, de la Escuela de Cerámica de Rutgers, N. J. Reinhold Publ. Corp. Nueva York, 1960. Un volumen encuadernado en tela, de 16 por 24 cm, con VIII + 252 páginas y numerosas ilustraciones.

Sobre el mismo tema del vidrio escribió con anterioridad Ch. J. Phillips otra obra que se tradujo al español con el título «El vidrio artífice de milagros», en la que, al igual que en la que ahora comentamos, tocaba temas generales en un estilo más de divulgación que dedicado a los especialistas. Sin embargo, consigue dar una idea concreta de las múltiples aplicaciones que las diferentes clases de vidrios encuentran en la industria.

Del contenido de esta obra puede juzgarse por el índice general que transcribimos a continuación: I. Introducción; II. Fabricación del vidrio; III. Operaciones de acabado; IV. Proyectos y tolerancias; V. Naturaleza y composición del vidrio; VI. Propiedades físicas y químicas; VII. El vidrio en la construcción de edificios; VIII. Envases de vidrio; IX. Material de vidrio para laboratorio; X. La industria química XI. Lámparas eléctricas y tubos electrónicos; XII. Iluminación; XIII. Vidrio óptico; XIV. Vidrios especiales y sus aplicaciones; XV. Fibras de vidrio.

Al final de cada capítulo se incluye una serie de citas bibliográficas de índole científica o técnica, según los casos, para que el interesado en el tema pueda ampliar su información.

Completan la obra dos apéndice, uno sobre terminología vidriera y productos de vidrio y otro constituído por una relación de todos los fabricantes de vidrio existentes en los Estados Unidos y en el Canadá indicando además sus principales fabricaciones.

Sin la pretensión de ser una obra de consulta, el estilo claro y ameno de su redacción, hace que el libro de Phillips resulte de fácil y agradable lectura y pueda recomendarse a los que por uno u otro motivo estén relacionados con el vidrio y su industria.

G. H.

Nuevos materiales, nuevos aparatos, nuevos métodos

Un nuevo desecante

Es bien sabido que existen dos variedades diferentes de sulfato cálcico anhidro: la anhidrita, muy abundante en la naturaleza, pero apenas reactiva frente al agua, y la «anhidrita soluble», preparada artificialmente, que, no obstante responder a la misma fórmula química, presenta propiedades muy distintas que la sitúan entre los desecantes más activos que se conocen. El comportamiento de este compuesto ha sido muy estudiado, pero todavía están por esclarecer algunos de sus aspectos. Se ha comprobado que su estructura cristalina es idéntica a la del hemihidrato y que ambas formas pueden interconventirse, a la manera de una zeolita, por ganancia o pérdida de media molécula de agua.

En los Estados Unidos se vienen empleando mucho, desde 1930, los desecantes a base de sulfato cálcico anhidro, obtenidos a partir de minerales existentes en el país, pero no disponibles en otros. Un intenso estudio de la cuestión ha permitido a la Hi-Drite Ltd. encontrar un procedimiento de activación de algunos yesos ingleses y fabricar varios tipos de desecantes denominados Hi-Drite.

Características de todos ellos son, además de una gran actividad desecadora, intermedia entre las del ácido sulfúrico concentrado y del pentóxido de fósforo, el dar soluciones acuosas absolutamente neutras, químicamente inertes y no tóxicas, y el ser insolubles en la mayoría de los demás reactivos. Esta extraordinaria combinación de propiedades multiplica las posibles aplicaciones de los desecantes Hi-Drite, que pueden utilizarse para secar, estática o dinámicamente líquidos y gases, para proteger productos higroscópicos, instrumentos o aislamientos eléctricos sensibles a la humedad, etcétera.

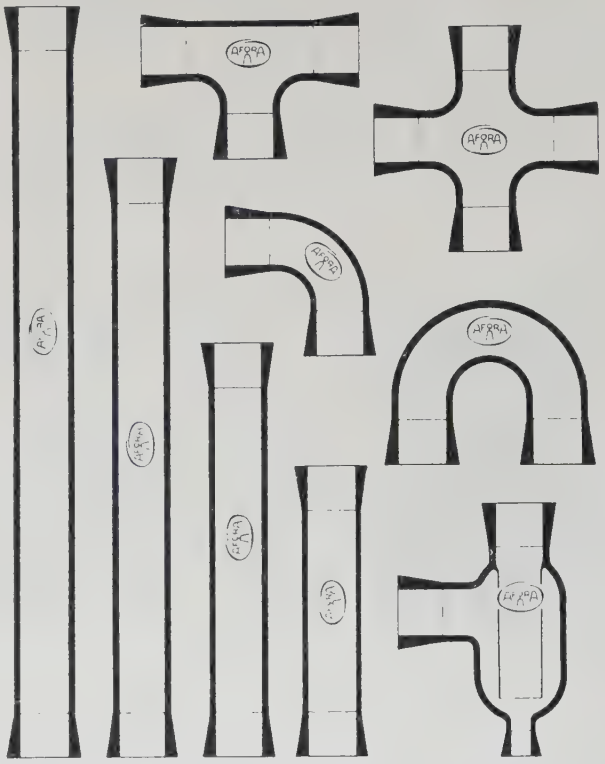
El Hi-Drite normal tiene una capacidad de absorción de agua relativamente reducida, en comparación con otros desecantes comerciales, cuando el grado de humedad alcanza valores intermedios, pues precisamente su gran efectividad se pone más de manifiesto en condiciones de extrema sequedad, siendo además prácticamente independiente de la temperatura hasta los 90° C.

Para satisfacer la necesidad de un desecante que actúe en tales condiciones, conservando las demás propiedades del Hi-Drite, los fabricantes han creado otros tipos en los que mediante ciertos aditivos se orienta la absorción de agua hacia la formación del dihidrato. Los productos Hi-Drite se presentan en forma de gránulos de varios tamaños o de tabletas, aunque pueden moldearse en otra cualquiera si así lo exige su empleo

Conducciones y tuberías en vidrio

La firma AFORA presenta por primera vez en España una gama completa de tuberías industriales en vidrio con todos los accesorios para efectuar uniones y montajes.

Las aplicaciones químicas del vidrio estaban antes limitadas a la construcción de aparatos para laboratorio por considerársele un material frágil. Este concepto ha variado totalmente y hoy día se clasifica el vidrio entre uno de los más importantes materiales utilizados en ingeniería química.



Para conducciones se utiliza exclusivamente vidrio al borosilicato, capaz de resistir fuertes cambios de temperatura y un trato duro. La solidez mecánica se debe a su bajo coeficiente de dilatación. Mientras el vidrio corriente tenía que ser delgado para resistir los cambios de temperatura, el vidrio borosilicato puede ser mucho más robusto.

Las principales ventajas de las tuberías en vidrio son:

Resistencia a la corrosión.—Duración prácticamente ilimitada.—No contaminación de los productos.—Facilidad de limpieza.—Formación mínima de incrustaciones.—Soportes sencillos y ligeros. Transparencia que facilita el control (color, estado de cristalización, turbidez, funcionamiento de bombas, control de limpieza, etc.).

Los químicos y los problemas de su profesión

En nuestro constante deseo de lograr un conocimiento lo más realista posible de los problemas e inquietudes de los profesionales químicos, iniciamos en el número correspondiente a marzo-abril del pasado año una nueva sección en la que pensábamos recoger los resultados de nuestras entrevistas con destacadas personalidades de la Universidad, de la Investigación y de la Industria. En varios números del mismo año hemos ido dando a conocer a nuestros lectores las valiosas opiniones que sobre tales problemas sustentan algunos Profesores de Universidad, dedicados especialmente a la enseñanza de la Química en su aspecto técnico.

Insistiendo en nuestros propósitos, traemos ahora a estas páginas el sentir de otros compañeros que, ocupando puestos directivos en diversas empresas españolas, pueden apreciar dichos problemas con una perspectiva totalmente distinta.

A ellos nos hemos dirigido con un cuestionario que comprende las siguientes preguntas:

1. ¿Qué opina Vd. sobre la formación actual del químico?

2. ¿En qué sentido cree necesario mejorar la formación de los químicos que han de orientarse hacia actividades industriales?

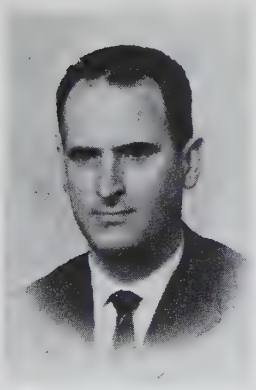
3. Conocida la importancia de la investigación científica y técnica para el desarrollo industrial ¿en qué medida le parece que podría beneficiar a su Empresa?

4. ¿Mantiene esa Empresa un departamento dedicado exclusivamente a la investigación? ¿Tiene alguna relación concreta con Centros de investigación universitarios, oficiales o privados?

5. ¿Qué influencia tiene la actual coyuntura económica nacional en el desarrollo de su Empresa, o bien en el de su grupo industrial?

6. A través de nuestras páginas ha conocido Vd. algunos de los problemas de la Universidad y de nuestra colectividad profesional. ¿Es posible que esa Empresa contribuya en algún aspecto a la resolución de tales problemas?

A continuación comenzamos a publicar para conocimiento de nuestros lectores algunas de las contestaciones recibidas.



D. ENRIQUE OLMOS, Director Químico de Unión Química del Norte de España (UNQUINESA).

D. Enrique Olmos cursó los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas y del Doctorado en Química Industrial, en la Universidad de Madrid. Ha ejercido su profesión exclusivamente en el ámbito industrial y dentro de la misma empresa. Actualmente es, también, consejero de Ferro Enamel Española, S. A.

Fue Presidente de la Anque y primer Decano del Colegio Oficial de Químicos, de Bilbao, y uno de los más entusiastas promotores de la Revista QUÍMICA E INDUSTRIA, *cuyo proyecto fue sometido por él a la aprobación de la Asamblea Nacional de la Anque.*

El Sr. Olmos opina sobre las cuestiones propuestas:

1. Las opiniones que, procedentes del ámbito universitario, se han recogido en *Química e Industria*, enjuician certeramente la formación actual del químico en España. Desde nuestro ángulo, hemos de alentar el esfuerzo en que están hoy empeñadas las distintas Universidades españolas para alcanzar una formación del mismo nivel, en una línea de marcada superación.

La procedencia del título no es un mero factor circunstancial. En el proceso de selección que impone el predominio de la oferta sobre la demanda de empleo para el químico, adquiere una decisiva significación. Y el estudiante la tendrá cada vez más en cuenta al elegir su Universidad.

Existe ya una clara conciencia de que las facilidades que, eventualmente, pueden determinar hoy una mayor afluencia de alumnos significan una vida lánguida para mañana, si no el cierre de las cátedras. Todas las Universidades españolas acentúan, cada vez más vigorosamente, el proceso de selección natural, a lo largo de los cinco años de estudios de la licenciatura. Garantizan así una adecuada formación del químico, salvaguardan su prestigio y aseguran su propia supervivencia.

2. Creo que este punto exige una detenida reconsideración, por parte de todos, que no es de este lugar. Importa mucho destacar que cada vez es más necesario concentrar la formación del universitario en los fundamentos científicos de su profesión. La aplicación técnica específica es hoy tan amplia y tan diversa, que no puede abarcarse. Ni su conocimiento casuístico es esencial.

El químico será siempre el *Químico*. Su *actitud* ante los problemas viene definida por su formación. Y aunque es deseable cierta flexibilidad en el orden y distribución de sus estudios —lo que necesariamente no opta a especialización— su base científica constituirá una unidad.

En el campo de la industria química es necesaria, además, otra *actitud*, que debe nacer de una formación adecuada, vertida en molde distinto, no menos científica que la antes propugnada, pero más en consonancia con las realizaciones industriales. En este sentido se ha avanzado mucho con las orientaciones marcadas a los estudios de *químicas* en algunas de nuestras Universidades; pero estamos aún a mitad de camino, por falta de precisión en la forma. Además ha de tenderse a la dipolarización de la profesión química en los dos moldes indicados, y no a diversas especializaciones. Por ello es oportuno que se revisen las conclusiones de la V Reunión de la Asamblea Nacional de la ANQUE. Brindamos esta sugestión al Presidente de su Junta de Gobierno, cuya inquietud y clara visión, a este respecto, son de todos conocidas. La Universidad no puede permanecer estática, frente a la evolución de la Ciencia y de la Técnica.

3. Partamos del principio general de que la investigación científica y técnica es esencial para la existencia, a largo plazo, de cualquier empresa química. El problema reside en la forma de procurarse el beneficio que puede aportar. La investigación constituye, en sí, una empresa que exige inversiones y ocasiona gastos considerables. Su rentabilidad depende de los resultados que se alcancen. Ahora bien, hay que encajar esta *empresa* dentro de la Empresa, lo que no ofrece dificultades si la última es suficientemente grande. Cuando no lo es puede hallarse una solución más adecuada en fórmulas de asociación. Tampoco hay que olvidar las posibilidades que ofrece la investigación contratada.

Sin embargo, no hay que suponer que sólo se investiga en los laboratorios. Una empresa ofrece un ancho campo para ejercer la facultad de investigar. En cualquier departamento puede investigarse. Hasta en el de contabilidad.

4. Tenemos, en efecto, un modesto laboratorio y mantenemos relación con algunos centros de investigación. Tal vez sea oportuno destacar aquí la conveniencia de los contactos entre la industria y los centros de investigación oficiales y universitarios. La actitud, por ambas partes, no puede ser más favorable teóricamente; pero en la práctica no alcanza la plenitud que fuera deseable.

Supuesto que los directores de centros de investigación no puedan acercarse a la industria, lo que sería más efectivo y en donde serían muy bien recibidos, es conveniente que promuevan, al menos, cambios de impresiones con industriales, para interesar gradualmente a éstos en los objetivos de la investigación contratada, y en cualquier caso, para comunicarse recíprocamente sus sugestiones. A este respecto debe tenerse presente —y lo transcribo de una revista francesa para corroborar mi impresión personal— que «le résultat d'un contrat de recherche appartient uniquement au client qui l'a passé et que celui-ci prend seul, s'il le juge opportun, le brevets nécessaires a son développement».

5. Las nuevas estructuras económicas han determinado una saludable reacción en las empresas químicas españolas y han despertado, en todas, una marcada voluntad de progreso, absolutamente indispensable para superar las dificultades de nuestra época.

6. No creo que sean las empresas las llamadas a resolver tales problemas; pero sí, que los químicos que en ellas trabajan son depositarios de una experiencia que bien pudiera ser utilizada para informar los criterios que han de presidir su resolución. Con este fin se reune la Asamblea Nacional de la ANQUE. La Junta de Gobierno, como mandataria de ésta, puede mantener un contacto estrecho con las Facultades de Ciencias; y prever todas las reuniones adicionales y comisiones para el intercambio de opiniones, cada vez más necesario, entre Universidad, Centros de Investigación e Industria química.

D. JESUS LUMBRERAS MASIA, Director Gerente de Policloro, S. A. (Hernani, Guipúzcoa).

D. Jesús Lumbreras Masía nació en Pamplona el año 1921. Obtuvo el grado de Licenciado en Ciencias Químicas el año 1944 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, ganando el premio «Gómez Arias» de la misma Universidad y más tarde el Premio Nacional de Ciencias.

Durante el año 1945 realizó investigaciones sobre la fermentación aceto-butílica en los laboratorios de Unquinesa (Bilbao). Cursó los estudios de Ingeniería de Plásticos el año 1946 en la Universidad de Columbia (Nueva York) y más tarde trabajó en el Departamento de Plásticos de la General Electric Co. en Schnectady (Nueva York) y Tauton (Massachusetts) hasta el año 1949, en que pasó a ocupar la Dirección Técnica de Iberplástica (Galdácano). Desde 1953 es Director Gerente de Policloro, S. A. en Hernani. Ha colaborado con diversos trabajos en varias revistas de plásticos.

El señor Lumbreras contesta a nuestras preguntas:

1. La formación actual del Químico Universitario es buena para realizar y dirigir la investigación y fabricación de productos químicos en la industria. Necesita, como es lógico, un período de adaptación debido a que sus estudios en la Universidad han tenido un carácter más científico que técnico.

2. Para abarcar de forma completa el proceso

químico-industrial, sería necesario que en la carrera existieran asignaturas del tipo técnico, que pudieran elegirse libremente, al mismo tiempo que se hacen los estudios fundamentales de química. De esta forma, el estudiante podría seguir mejor su vocación y se encontraría más preparado para iniciarse en la industria inmediatamente después de terminar la carrera. Esto, además de traer consigo mayores éxitos profesionales, proporcionaría a la industria personal mejor formado para sus necesidades y reduciría el plazo de adaptación, que económicamente es bastante costoso.

Es evidente que este plan traería consigo un aumento del número de Cátedras, y exigiría dotarlas de personal y material adecuado. Con relación al personal, no habría dificultad de lograrlo de forma inmediata en las mismas industrias, ya que hay Técnicos que sienten el deseo de volver a la Universidad, después de una experiencia industrial. No cabe duda de que un Profesor que ha pasado varios años en la industria, podría orientar y dirigir con acierto los estudios de los futuros Químicos industriales.

Al mismo tiempo que esta orientación industrial del Químico, debe subsistir la formación clásica actual para aquellos que tienen vocación científica o de investigación. El Químico industrial es perfectamente compatible con el Ingeniero que sale de la Escuela Especial como con tanta frecuencia lo demuestra la práctica.

Considero que los estudios de Química Industrial que actualmente pueden cursarse en la Universidad, después de la Licenciatura, no constituyen una solución equivalente a la propuesta, ya que, además de prolongar los años de Universitario, no se han incorporado a la formación del Químico, sino que más bien constituyen un complemento de sus conocimientos.

3. El desarrollo industrial sin investigación propia, forzosamente lleva al estancamiento, o al menos a un retraso, que se puede recuperar comprando el «know how». Este ha sido el camino que se ha seguido hasta la fecha en España por razones bien conocidas, como la necesidad apremiante de resolver los problemas con rapidez y seguridad. Sin embargo, esto no puede ser una solución permanente, ya que la estabilidad de un negocio químico reside precisamente en sus medios propios de investigación para crear y mejorar un producto, y ampliar su aplicación.

Esta investigación será más soportable económicamente si las industrias se concentran o asocian a grupos de categoría internacional.

4. POLICLORO, S. A. fabrica cloruro de polivinilo y aunque su técnica de fabricación está al día por la colaboración con sociedades extranjeras de primer orden, tiene, sin embargo, un Departamento propio de investigación en donde se estudian principalmente los problemas que se derivan de la aplicación de las resinas. Esto lleva al estudio de los fundamentos de la química de la polimerización, buscando el mejoramiento de las resinas en relación con los plastificantes, estabilizadores, colorantes, etc., y sus características eléctricas, mecánicas, etc.

POLICLORO, S. A. mantiene también contacto permanente con Centros Industriales en donde se dedican grandes sumas a la investigación. Los resultados se ponen en práctica inmediatamente en España, de acuerdo con nuestras posibilidades.

En el plano nacional se mantiene relación con el Departamento de Plásticos del Patronato «Juan de la Cierva» del Consejo Superior de Investigaciones Científicas al que se envían con frecuencia consultas sobre asuntos especiales para su resolución o confirmación.

Con la Universidad el contacto es más reducido, pero muy alentador, dando a los técnicos oportunidad para que realicen trabajos de Tesis Doctoral dirigidos por un Catedrático y sobre temas relacionados con los plásticos.

5. La actual coyuntura económica de España debe ser favorable a un desarrollo industrial. Es cierto que nuestra producción ha sido acompasada a las necesidades interiores de España y por tanto está lejos de ser competitiva en el exterior. Toca ahora realizar el esfuerzo de aumentar los consumos reduciendo los costos e incluso hacernos exportadores de nuestros excedentes de producción. Para esto necesitamos disponer de primeras materias más asequibles y logradas a un precio internacional.

Lo más importante es que todas las disposiciones que se han tomado últimamente en España en materia económica se apliquen favoreciendo la inversión.

6. POLICLORO, S. A. está con las mejores disposiciones para que exista una colaboración amplia entre la industria y la Universidad. Cualquier trabajo de investigación sobre plásticos contará siempre con el apoyo de POLICLORO, S. A., y en particular si puede traducirse a escala industrial.

Cosmetología

Primer Seminario Internacional de Química Cosmética.

Durante los días 5 y 6 de septiembre se ha celebrado en Barcelona el primer Seminario Internacional de Química Cosmética, organizado por la Sección de Cosmetología de la Anque.

A continuación damos un resumen muy breve de las comunicaciones presentadas al mismo:

Resistencia a la hidrólisis de los derivados acetilados de la lanolina, por Lester I. Conrad, Lalman Motiuk y Henry F. Maso (American Cholesterol Products Inc., Edison N. J.)

Se estudia la estabilidad de los derivados acetilados de la lanolina *per se* y en emulsiones aniónicas. La estabilidad del producto se expresa en términos de tanto por ciento de material hidrolizado y la estabilidad de las emulsiones en función de los cambios de pH. Se comparan los ensayos de estabilidad con emulsiones conteniendo monoglicéridos acetilados. Los resultados son: 1) Los productos de lanolina acetilada *per se* presentan muy buena estabilidad en un período de tres años. 2) En sistemas emulsionados con jabón solamente se han observado muy pequeños cambios en los valores de pH, que puedan atribuírse a la hidrólisis de los productos acetilados de la lanolina. En las mismas condiciones, las emulsiones hechas con monoglicéridos acetilados, presentaron unos valores de pH mucho más bajos.

Algunas consideraciones entre la constitución química y el poder emulsionante del monooleato de polietilenglicol 400, por José O. Pascual (SURFAC, S. A.).

Existen apreciables diferencias entre las propiedades emulsionantes de los oleatos de polietilenglicol de diversa procedencia. Para interpretar este hecho se examina brevemente:

La influencia del ácido oleico de partida, la distribución de la cadena oxietilenada, los métodos de fabricación (oxietilenación y esterificación) y la presencia de ciertos aditivos. Se indican por último las propiedades a las que se debe prestar más atención al elegir un oleato de PEG 400.

Diferenciación cromatográfica de los principales colorantes de uso en química cosmética, alimentación y farmacia, por José María Pla, C. Faulí y A. del Pozo, Cátedra de Farmacia Galénica, Facultad de Farmacia, Barcelona.

Se estudia la influencia de la constitución química de los colorantes en su migración cromatográfica, en distintos tipos de disolventes, tanto orgánicos como acuosos. Las conclusiones obtenidas se aplican a la diferenciación de 35 de los colorantes azoicos solubles en agua más corrientes en la práctica cosmética, farmacéutica y bromatológica. Es posible la diferenciación e identificación de cada uno de ellos mediante el empleo de disolventes sucesivos y el uso de algunos colorantes asequibles y de utilización frecuente cuyas manchas actúan como tipos de comparación.

Las aplicaciones del Infracord 137 al control de producción por Mary Nebel y Maison G. de Navarre.

Se describe el uso del Infracord Perkin Elmer Mod. 137 para el análisis de primeras materias, la comprobación de la uniformidad de los aceites esenciales y en ciertos productos la formulación de la fase grasa así como el descubrimiento de anomalías en general. Se comparan los espectros de películas o disoluciones en Cl_4C de la fase grasa de un producto con una serie de espectros standard y con los espectros de las materias primas aisladas. Se estudian las características de los procedimientos operatorios en distintos casos: perfumes, monoestearatos de polietilenglicol. Se discuten las ventajas y limitaciones del procedimiento.

Aplicaciones analíticas del sistema ferricianuro-ortodianisidina. Determinación colorimétrica indirecta de cisteína, por J. Artigas, F. Buscarons y C. Rodriguez-Roda, Cátedra de Química Analítica de la Facultad de Ciencias (Barcelona).

Se describe un nuevo método colorimétrico indirecto para la determinación de cisteína. El método consiste en la oxidación de la cisteína en medio alcalino con un exceso conocido de ferricianuro, este último se determina por medio de la extinción, a 470 $m\mu$, de la solución coloreada que se forma al añadir o-dianisidina a la anterior disolución, previamente acidificada a pH 1,5-2. El procedimiento propuesto permite la determinación rápida y sencilla de cisteína en disoluciones cuyo contenido mínimo puede ser de hasta 0,3 mg/ml. No interfiere la presencia de cistina a concentraciones de hasta 50 veces la de cisteína.

Aportación al estudio de la estabilización de la vitamina C mediante secuestrantes, por A. Badrinas.

Se estudia la estabilización de la vitamina C en soluciones acuosas o semi-acuosas mediante determinados agentes secuestrantes —tipo quelones— inactivadores de las trazas de iones metálicos que catalizan su descomposición.

Se ha podido comprobar que la estabilidad de los quelatos formados es de primordial importancia a fin de elegir el secuestrante más eficiente. Así, el ADTP —ácido dietilen-triamin-pentacético— con una constante de formación K unas 450 veces superior al AEDT —ácido etilendiamin-tetra-acético— se ha mostrado en ensayos preliminares como el mejor estabilizante del ácido ascórbico.

La presencia de sustancias poco polares en el medio parece que favorece la estabilización, debido en parte seguramente a que aumenta la estabilidad de los quelatos formados.

Se justifica el empleo de secuestrantes tipo quelones debido a su gran estabilidad química y a la ausencia de reacciones secundarias.

Noticiero químico

ALEMANIA OCCIDENTAL

La industria química.—Durante el primer trimestre del año en curso, la cifra de negocio global de la industria química de la República Federal (no incluído Sarre), tenía un aumento del 20 % con relación a los tres primeros meses de 1959. La expansión más espectacular se manifiesta en el dominio de los productos orgánicos (23 %) mientras que para los productos minerales se señala un crecimiento de 13 %. Los compuestos intermedios específicos, interesan también, tanto a la industria de la construcción, como a la textil; ocupan el segundo lugar después de los orgánicos. En cuanto a los artículos químicos de consumo directo, la cifra del negocio presentaba un aumento de 11,5 %. A pesar de la gran demanda del mercado, la presión ejercida sobre los precios es mantenida y se observa una disminución de 1,5 % de los índices para el conjunto de la industria química con relación al año precedente. Desde este punto de vista, es curioso señalar, que los productos orgánicos acusan a la vez la mayor expansión y la baja de valor más marcada, del 7 %.

ALEMANIA ORIENTAL

Compra de productos siderúrgicos.—Según la agencia ADN de la sociedad del Estado «Deutsche Stal-und Metallhandelsgesellschaft mbH», ha tenido lugar un acuerdo de cinco años con las mayores firmas siderúrgicas francesas, concerniente a la importación de productos laminados, tubos, aceros especiales, etc.

La República Democrática de Alemania, espera asegurar por este medio el aprovisionamiento regular de su industria en productos metalúrgicos. El acuerdo en cuestión significaría un aumento considerable de los mercados franceses; por su parte los representantes de la industria siderúrgica francesa, han dado la seguridad a sus compañeros alemanes de intensificar sus importaciones de la Alemania Oriental.

AUSTRALIA

Aceites lubrificantes.—BP Australia Ltd. tiene proyectada la construcción de una importante refinería en Kwinana, en el oeste de Australia. Esta nueva instalación producirá aceites lubrificantes y trabajará en colaboración con otra refinería que la compañía explota ya en el mismo sitio.

La producción prevista será alrededor de 100.000 toneladas de lubrificantes, destinados al mercado australiano y a la exportación. Los trabajos están ya bastante avanzados.

Arena calcárea para acerías.—El descubrimiento de un vasto yacimiento de arena calcárea de alta calidad en Coffins Bay, en la península Eyre, en Australia del Sur, parece proporcionar a este Estado un porvenir industrial importante para muchos años. Se estima que hay allí varios centenares de millones de toneladas de arena, cubriendo alrededor de 13.000 hectáreas.

Funcionarios del Departamento de Minas, han trabajado en colaboración con geólogos de la Broken Hill Proprietary Co. Ltd. en la busca de depósitos calcáreos, utilizables como fundente en los altos hornos, con el mineral de hierro pulverizado, del cual se sirve la compañía para su producción de acero.

Los ensayos de las muestras sacadas cerca de Coffins Bay han dado resultados prometedores; tienen elevado contenido calcáreo y las impurezas están en cantidad inferior a los límites admitidos.

Programa de expansión para los cartonajes.—Se ha elaborado un programa, comprendiendo más de tres millones de libras australianas, para la fabricación de cartonajes en Australia del Sur. Se prevé la puesta en marcha de futuros talleres hacia mediados de 1963, y se espera aumentar así la producción de estos materiales en más de 20.000 toneladas por año.

Desarrollo de la industria de los plásticos.—La más importante sociedad australiana de plásticos Moulded Products (Australasia) Ltd., de Melbourne, ha realizado un beneficio neto de 393.697 libras australianas, con un aumento de 18 % sobre el año precedente. Para la cifra de negocios el aumento ha alcanzado el 20 %. De una manera general la industria australiana de productos plásticos tiende a aumentar su producción y añadir a ella nuevos materiales. Se anuncia, por ejemplo, que la construcción de una fábrica de estireno va a comenzar inmediatamente en Altona (Victoria) por cuenta de C.R.S.C., Dow Pty Ltd. y se terminará en julio de 1961.

BRASIL

Compra de petróleo ruso.—Según un acuerdo recientemente concluído, la Sociedad Nacional Petrobras compra 600.000 toneladas de petróleo soviético, por un valor global de 7,5 millones de dólares.

Exito de la industria minera.—Gracias a las compras efectuadas en 1959 por varios países de Europa oriental, la sociedad gubernamental Cía. Vale do Rio Doce, ha podido exportar el año último el 21 % de su producción de minerales a Checoeslovaquia, Polonia y Hungría, es decir, 682.000 toneladas sobre 3,26 millones.

La dirección de la Sociedad prevé una fuerte expansión de su actividad. Para el año en curso, debe exportar 4,5 millones de toneladas, además de las vendidas de antemano. En 1961, cuenta suministrar 6 millones de toneladas a los mercados extranjeros; además, en un futuro bastante próximo, la Cía. Vale do Rio Doce quiere exportar 25 millones de toneladas todos los años. Es evidente que tales perspectivas requerirán enormes inversiones para su realización, porque ni la vía férrea, ni las instalaciones portuarias actuales, permitirán la expedición de tales cantidades.

Mientras tanto, y por los resultados favorables obtenidos, la Sociedad aumenta sus participaciones en otras empresas, que representan alrededor del 25 % de su capital.

Transformación del café.—El Instituto brasileño del café, en colaboración con los productores del grupo Matarazzo, estudia los medios de transformar las calidades de café impropias para el consumo humano y sacar de ellas compuestos utilizables. Hasta ahora se han tratado dos millones de sacos y de ellos se ha sacado aceite para jabonerías y orujos para la alimentación del ganado. Dentro de poco, el Instituto habrá realizado una instalación a gran escala donde se transformarán estas calidades de café en abono, que será puesto a disposición de los plantadores de café en primer lugar. Se piensa igualmente extraer aceite de mesa de la fracción de la cosecha, que, en el balance del Instituto del Café, figuraba hasta ahora bajo el nombre de «pérdida».

CHINA

Carbón.—335 millones de toneladas de carbón han sido suministradas el año pasado por las minas del país, de las cuales el 60 % proviene de las grandes instala-

ciones hulleras, enteramente mecanizadas; siete entre éstas han tenido un rendimiento anual que sobrepasa los diez millones de toneladas.

El mismo año se han inaugurado 180 galerías. Unas 60, corresponden a las provincias meridionales, consideradas hasta aquí pobres en carbón y donde se han descubierto inmensos yacimientos de antracita. Un cierto número de coquerías y lavaderos, han sido puestos en servicio al año último tratándose unos 70 millones de toneladas de carbón.

En los tres importantes centros hulleros del país (Fushan, Kailán y Fusin) la producción ha aumentado un 40 % en el transcurso de los dos primeros meses de 1960.

China, fabrica ahora ella misma la mayor parte de su equipo minero, mientras que durante los años precedentes dependía de los suministros de la Unión Soviética.

ESTADOS UNIDOS

Nueva factoría de abonos concentrados.—«Olin Mathieson Chemical Corporation», ha montado en Pasadena (Texas), la mayor fábrica del mundo de abonos concentrados. Esta instalación tiene una capacidad de producción de abono en pastillas de más de una tonelada por minuto. La fábrica de Pasadena puede ahora abastecer con más de 500.000 toneladas de abono por año.

Los abonos concentrados a base de fosfato amónico, están compuestos en gran parte de amoníaco, azufre, fosfato y potasa. Su empleo se extiende cada vez más desde hace algunos años.

En 1949 representaban el 12 % del consumo total de fertilizantes. De 25 millones de toneladas de abonos utilizados en los Estados Unidos en 1959, el 41 % era de los abonos de tipo concentrado de los cuales 500.000 toneladas eran de fosfato de amonio. La fábrica inaugurada en Pasadena, permite a la firma añadir nuevas calidades de producto a la serie de sus abonos Ammo-Phos; entre ellos se puede citar los compuestos: 15-15-15, 14-28-14, 7-28-28, 9-36-18, 13-39-13, y 12-24-24, utilizables para un gran número de cultivos y suelos diferentes. Las cifras de las fórmulas arriba reseñadas corresponden, respectivamente y siempre en el mismo orden, a los porcentajes de nitrógeno, fosfato y potasa.

Se ha decidido el aumento de la serie de los productos Ammo-Phos (abonos concentrados solubles en agua) como consecuencia del uso creciente de los abonos de este tipo por los agricultores del mundo entero. Estos compuestos tienen la ventaja de necesitar menos manipulaciones para un mismo grado de fertilización, son solubles en el agua, se les pulveriza fácilmente por todos los métodos, hasta desde un avión y no forman polvaredas.

La fabricación de estos abonos en Pasadena, comprende cuatro etapas. El fosfato molido reacciona con el ácido sulfúrico para dar ácido fosfórico y un residuo de cal fosfatada. El ácido fosfórico y el ácido sulfúrico son tratados por el amoníaco y forman un lodo con estructura cristalina. Se añade entonces la potasa (con cuidado) y el producto obtenido se empastilla y seca. Después es tamizada, enviada al almacén, presta para ser expedida en sacos o sin embalaje.

Se distinguen seis métodos para fabricar abonos fosfatados:

1. *Procedimiento al superfosfato.*—El fosfato mineral (que está constituído sobre todo por fosfato tricálcico) y el ácido sulfúrico reaccionan para formar una mezcla de fosfato monocálcico y de cal sulfatada. Se llama esta mezcla superfosfato. Cuando se le trata por amoníaco, una parte del fosfato monocálcico se transforma en fosfato dicálcico. Se obtiene igualmente sulfato amónico y fosfato amónico.

2. *Procedimiento al superfosfato triple.*—Se hace reaccionar el mineral de fosfato con suficiente ácido sulfúrico y cal sulfatada (procedimiento de fabricación de ácido fosfórico por vía húmeda). Con el ácido fosfórico así obtenido se hace reaccionar nuevo mineral de fosfato para producir el fosfato monocálcico. Cuando se trata el superfosfato triple, con amoníaco, una parte del fosfato monocálcico se transforma en fosfato dicálcico. Se forman también pequeñas cantidades de fosfato amónico.

3. *Método con ácido nítrico.*—El mineral de fosfato y ácido nítrico reaccionan para dar una mezcla de fosfato monocálcico y nitrato cálcico. Por la acción del amoníaco sobre esta mezcla se la transforma en fosfato dicálcico, nitrato amónico y fosfato amónico (este último en pequeña cantidad).

4. *Procedimiento al horno para la obtención del ácido fosfórico.*—Se calienta la fosforita con carbón a alta temperatura, habitualmente en un horno eléctrico. Reaccionan para dar fósforo elemental, óxido de carbono y escorias cálcicas. Por la acción del amoníaco sobre esta mezcla, se transforma en fosfato dicálcico, nitrato amónico y fosfato amónico (este último en pequeña cantidad).

5. *Procedimiento al fosfato diamoniacal.*—Se combinan el ácido fosfórico y el amoníaco en las proporciones requeridas para producir el fosfato diamonacal. Se emplea generalmente el ácido fosfórico obtenido por el procedimiento del horno, porque es más puro que el ácido producido por vía húmeda y hace más fácil el control de la fabricación. Con este mismo ácido se prepara el fosfato monoamoniacal o Ammo-Phos.

6. *Método Ammo-Phos.*—Se fabrica primero el ácido fosfórico por vía húmeda. Se hace a continuación reaccionar el amoníaco con el ácido fosfórico para producir el fosfato de monoamonio.

El amoníaco puede igualmente reaccionar con una mezcla de ácido fosfórico y ácido sulfúrico, que da una mezcla de fosfato monoamónico y sulfato de amonio y sirve para fabricar otras especialidades de Ammo-Phos. Se puede añadir aún potasa para preparar los tipos NPK (nitrógeno, fosfato, potasa).

La pila combustible de la General Eléctrica.—Un manantial de energía transportable, una de las primeras aplicaciones prácticas de pilas de combustible (dispositivos que transforman directamente la energía química en energía eléctrica) destinada a la Armada, ha sido puesta a punto por la General Eléctrica Company (Lynn, Masschusetts) que la somete actualmente a prueba.

Esta unidad energética está construída de forma que tenga la seguridad y resistencia del material corriente de campaña. La firma considera que su realización es un gran paso en la puesta a punto de pilas de combustible, utilizables como cómoda fuente de energía. Aunque han sido ya construídos y ensayados en condiciones experimentales diversos tipos de este género, la Compañía ha sido la primera en orientar sus investigaciones hacia la realización de un elemento de pila de combustible, que constituya una fuente de electricidad susceptible de ser construida en serie y formar parte del material corriente utilizado por la armada.

La unidad, que pesa 13,5 Kg, produce 200 w de electricidad bajo una tensión de 24 voltios (corriente continua) durante 14 horas. Un hombre puede llevarla con una sola mano y ella reemplazará un generador de 25 Kg de peso o bien un acumulador de 36 Kg de peso. Para que funcione sin parar más de 14 horas, es suficiente agregar combustible. Para tener por ejemplo, electricidad en un lugar alejado durante una semana, no necesitará más que 32,5 Kg de combustible aproximadamente, mientras que sería necesario transportar 450 Kg de baterías recién cargadas.

La unidad transportable ha sido concebida para funcionar al rendimiento máximo durante un mínimo de 2.000 horas sin reparación. Se estima sin embargo que será utilizable por mucho más tiempo porque pilas ex-

perimentales han funcionado de una forma continua durante más de un año.

El alma de tal dispositivo está esencialmente constituída por una serie de 30 celdas con combustible, con membrana iónica. Estas celdas tienen una forma cuadrada de 28 cm de lado y de alrededor de 6 mm de espesor. No consumen más que el oxígeno del aire y el hidrógeno producido por la descomposición de un hidruro metálico que es el combustible. Son silenciosas, inodoras y no llevan ninguna pieza móvil, su temperatura y presión interna durante su funcionamiento son normales; no exigen sistema de control complicado y usan un electrolito sólido de preferencia en una solución alcalina. Cuando en una batería se le cierran un gran número de celdas se usa a menudo un ventilador pequeño para mejorar la circulación del aire en el interior del sistema.

La batería puede ser recargada de combustible sin que haya que parar su funcionamiento. El hidruro metálico está contenido en cajas metálicas herméticamente cerradas y que se pueden volver a utilizar una vez que se insertan en el dispositivo. Cada caja contiene alrededor de 2,7 Kg de combustible, que permite hacer marchar la batería al rendimiento máximo durante 14 horas. El electrolito de la celda con combustible de la General Eléctrica, es una membrana en materia plástica especial, en contacto con un electrodo metálico cada una de sus superficies. En posición marcha, el hidrógeno desprendido por la descomposición del hidruro metálico, se encuentra de un lado de la hoja plástica mientras que el oxígeno del aire se encuentra del otro lado. En uno de los electrodos el hidrógeno se descompone en electrones y en iones H cargados positivamente. Los electrones van de un circuito a otro por un circuito externo, constituyendo así la mitad de un circuito eléctrico. Los iones H atraviesan la membrana para volverse a juntar en el otro electrodo donde se combinan con el O, para formar agua y completar el circuito.

Una nueva Sociedad.—La «United States Rubber Co.» y la »Borden Company», se han asociado para fundar una nueva firma química con un capital de más de 50 millones de dólares que va a producir más de una docena de productos químicos derivados de los hidrocarburos. La firma creada va a construir una importante fábrica, la cual utilizará como materia prima hidrocarburos del tipo gas natural o carburantes líquidos de bajo poder luminoso, para fabricar acetileno y cloruro de vinilo monómero. La instalación, cuya puesta en marcha está prevista para 1962, tendrá una capacidad inicial de más de 36.000 toneladas de acetileno y alrededor de 68.000 toneladas de cloruro de vinilo monómero por año. Además las dos sociedades madres van a construir cada una, una nueva fábrica, que utilizará esta producción para fabricar otros compuestos más complejos.

Acido fluorhídrico.—La Dixon Chemical Industries, Inc., de Newark, New Jersey, ha anunciado que va a ocupar un puesto entre los fabricantes de ácido fluorhídrico, gracias a la fábrica que proyecta construir en Paulsboro (New Jersey) y que costará 3.500.000 dólares. Cuando la instalación comience a funcionar en 1961, la compañía será la séptima firma americana productora y distribuidora del ácido fluorhídrico. Este ácido se emplea en el tratamiento del uranio por fusión y como agente de refrigeración.

Esta nueva etapa forma parte del programa que la firma ha emprendido para revalorizar su producción esencial: el ácido sulfúrico. La nueva instalación estará situada cerca de la fábrica donde produce 300.000 toneladas de ácido sulfúrico por año, de las cuales 30.000 toneladas servirán para preparar 11.000 toneladas de ácido fluorhídrico por año.

La futura instalación de la Dixon Chemical Industries será única en su género; allí se aplicará el procedimiento de fabricación Buss, recientemente puesto a punto por la sociedad suiza del mismo nombre; gracias a ella, Dixon será igualmente suministrador de 45.000 toneladas de sulfato de calcio anhidro puro, destinado a la industria de la construcción.

Recuperación de diamantes industriales.—Un método eficaz y relativamente sencillo para recuperar los diamantes industriales que se encuentran en los tejidos que han servido para la limpieza de máquinas, ha sido elaborado en la Armería de la Armada americana de Springfirl (Mass.). Muchas técnicas han sido examinadas desde el punto de vista de la eficacia, la rentabilidad, la rapidez y la precisión; las que eran demasiado largas o que necesitaban el empleo de demasiados reactivos fueron rechazadas, lo mismo que las que no aseguraban una recuperación completa.

El procedimiento final puesto en marcha consiste en lavar las telas reunidas por lotes de una libra, con un detergente sintético, en una máquina lavadora, que lleva una malla metálica colocada por encima de un doble fondo. Se hace enseguida fundir el residuo recogido en una mezcla en fusión de potasa caústica y de nitrito sódico, para oxidar el carbono y el tungsteno. Se vuelve a enfriar, disolviendo el residuo en agua para eliminar los residuos alcalinos. El residuo disuelto, se hierve con ácido clorhídrico concentrado al que se le ha añadido ácido nítrico concentrado en pequeña cantidad, para acabar la oxidación. Después, se refriega, lava (para eliminar los ácidos) y seca; el residuo es tratado por el método de separación por flotación en una solución acuosa de formiato de talio.

Los trapos son a continuación repartidos en lotes de media libra y se repite el tratamiento. Los diamantes recogidos, son lavados, secados y pesados en una balanza de precisión; se apunta su peso en gramos y en quilates. Un examen al microscopio de las telas, ha demostrado que la eficacia del método era de 95 a 99 %. Además el carácter no destructivo del procedimiento empleado, permite volver a utilizar los trapos.

Lubrificantes para altas temperaturas.—De la comunicación de los ingenieros que han efectuado las investigaciones en el Instituto Battelle en este campo, la ftalocianina exenta de elementos metálicos, debe ser tenida como uno de los cuerpos de mayor interés como lubrificantes para altas temperaturas. Esta sustancia goza en efecto, de una estabilidad térmica notable para un compuesto orgánico y parece ofrecer, del hecho de la estructura de su molécula, posibilidades de aplicación como lubrificante sólido.

Su empleo se traduce por una disminución notable del coeficiente de frotamiento y del desgaste de las piezas móviles en una gama de temperaturas que se extienden de 430° C a 700° C. Se ha formulado la hipótesis de que la eficacia de este cuerpo como lubrificante puede ser atribuída a la formación de películas lubrificantes protectoras, con fuerte adherencia, además de un fenómeno de quelación de las ftalocianinas exentas de metal, con capas metálicas que están debajo. Se ha comprobado igualmente que era preferible someter las superficies a un tratamiento preliminar, con el fin de realizar una conexión entre la ftalocianina y sus superficies.

Los ingenieros del Instituto Battelle han elaborado teorías basadas en la eficacia experimental sobre la ftalocianina exenta de metales, como lubrificante, y han extendido a otras categorías de compuestos químicos teniendo una estructura química análoga, a fin de determinar sus aptitudes para ser usados como lubrificantes para altas temperaturas.

Se formula la posibilidad de una formación de tales lubrificantes a partir de flúidos orgánicos, pasando por la fase intermedia de polímeros organometálicos, para terminar finalmente en polímeros no orgánicos de una

estabilidad química y térmica excepcional y capaces de soportar temperaturas muy elevadas.

FRANCIA

Oxígeno en gran escala.—En Richemont, cerca de Thionville (Mosela), acaba de inaugurarse una gran central destinada a producir y distribuir el oxígeno que la industria siderúrgica utiliza cada día en cantidades más importantes.

La creación de Oxilor, que así se denomina esta nueva fábrica construída por la Société L'Air Liquide, responde a una doble finalidad: suministrar a las acerías las grandes cantidades de oxígeno que exigen las nuevas técnicas de elaboración del acero y hacerlo en las mejores condiciones posibles para el consumidor, especialmente por lo que respecta a la seguridad y regularidad de dicho suministro.

Para ello Oxilor cuenta con una capacidad de almacenaje de oxígeno líquido extraordinaria, unas instalaciones modernísimas de regulación, control y medida del flujo de oxígeno y una red de canalizaciones que lo conducen a las fábricas siderúrgicas única en el mundo por su extensión, que rebasa los 40 kilómetros.

La capacidad de producción de Oxilor es actualmente de siete millones de metros cúbicos por mes, pero está en marcha una ampliación que permitirá doblarla dentro de pocos meses, y se prevé otra en los próximos años.

Productos refractarios.—La Société l'Electro-Réfractaire, la empresa europea más importante en el campo de la producción de materiales refractarios electrofundidos para la vidriería y la metalurgia, filial de la Compagnie de Saint-Gobain, acaba de adquirir una licencia de fabricación y de venta de los refractarios especiales «Monofrax» fabricados por la empresa americana Carborundum Cy de Niágara Falls. La producción de esta nueva fábrica cubrirá muy pronto la demanda interior de tales productos y permitirá además exportarlos al resto de Europa.

Polibutileno.—La Société Naphtachimie ha adquirido una licencia de la firma americana Cosden Petroleum Corp. para la fabricación de poliisobutileno, a la que destina una planta en construcción que forma parte de las grandes instalaciones petroleoquímicas que la Sociedad posee en Lavéra. Las operaciones fundamentales del proceso consisten en el cracking del petróleo y la separación del etileno, propileno y olefinas en C_4. Para evitar la etapa de concentración de olefinas, muy costosa, el procedimiento Cosden trabaja con isobutileno diluído. El producto fabricado es un polibutileno de bajo peso molecular que puede transformarse en líquidos de viscosidad muy variada según el fin a que se destinen, aditivos para aceites lubricantes, adhesivos, etc.

Nuevas fabricaciones de la Société Solvay et Cie.—Esta Sociedad ha puesto en marcha recientemente en sus instalaciones de Tavaux (Jura) la fabricación industrial de tres nuevos productos: alcohol alílico, cloruro de alilo y clorhidrina de la glicerina. Los dos primeros interesan de manera especial a la industria de la perfumería.

Estos compuestos, derivados del propileno, vienen a sumarse a la extensa gama de los fabricados en Tavaux, en cuyo vasto complejo Solvay trabajan más de 2.000 operarios. Aunque también se ha anunciado la producción de glicerina sintética, lo cierto es que tal fabricación todavía está en proyecto, formando parte de un amplio programa de producción de derivados alílicos.

Cesión de licencias de fabricación.—En Kenewick (Estados Unidos) y en Cuba se han puesto en marcha recientemente dos nuevas fábricas de abonos mixtos que utilizan procedimientos cedidos por la Société Potasse et Engrais Chimiques. También se han firmado los acuerdos preliminares entre esta firma y la Die Boere Invoer Korporasie para la construcción en la Unión Sudafricana de otra fábrica de abonos.

GUINEA

Exportación de mineral de hierro.—Durante los cuatro primeros meses del año en curso la Compañía minera de Conakry ha podido llevar sus exportaciones de mineral de hierro hasta 278.000 toneladas contra 90.000 toneladas en el período correspondiente de 1959. Esto es debido al aumento de compras efectuadas por la Gran Bretaña (147.000 toneladas) de Polonia (50.500 toneladas), así como a la apertura de nuevos mercados: Alemania federal (27.000 toneladas); Checoeslovaquia (5.000 toneladas); Alemania Oriental ha adquirido 48.000 toneladas de este mineral.

HUNGRIA

Blanqueamiento del lino.—Un técnico del Instituto de Investigaciones textiles húngaro, ha puesto a punto un procedimiento continuo para el blanqueamiento del lino. Se trata de una técnica en sistema cerrado, donde se evita toda pérdida de vapor de agua. El aparato construído podrá tratar 13.000 metros cuadrados de tejido, en tres cargas. Su aplicación práctica permitirá realizar enormes economías en productos químicos y en vapor de agua, reduciendo además la mano de obra necesaria.

INDIA

Petróleo.—Según las estimaciones más recientes, las reservas en bruto de los yacimientos petrolíferos del campo de Nahortkatiya-Moran en el Estado de Assam se elevan a 28,5 millones de toneladas. A fin del mes de enero de este año, se habían efectuado en total, 65 perforaciones de ensayo en esta región, de los cuales 47 han detectado petróleo y 3, gas natural. Para el gas, las reservas han sido evaluadas en 1,36 millares de millones de metros cúbicos. La Compañía Oil India Ltd. está encargada de la prospección y de la explotación en esta parte del Estado de Assam; un tercio de su capital en acciones pertenecen al Gobierno indio; la Burmah Oil Company y la Assam Oil Company se reparten por igual los dos tercios restantes. El bruto de Nahortkatiya-Moran es refinado en las instalaciones de Gauhati y Barauni, las dos refinerías del Estado.

INGLATERRA

Creación de una sociedad de investigación. Nuevas acerías británicas vienen a unirse a la British Steel Corporation, para crear una nueva compañía que controlará sus investigaciones en sociedades mineras extranjeras.

Esta nueva compañía, la Bristish Ore Investment Corporation, tendrá un capital de 5 millones de libras de las cuales el 20 % será suministrado por la Bristish Steel Corporation. Las otras compañías participarán: La Steel Cy of Wales, con 700.000 libras; Colvilles, con 650.000; South Durham Steel, con 625.000; Dorman Long, con 550.000; John Summers, con 400.000; Richard Thomas and Baldwins, con 400.000; Condett Iron, con 250.000; Cuest Keen, con 250.000; United Steel, con 175.000.

La nueva Compañía tendrá una participación de 30,5 por ciento en la Compañía minera de Conakry y de 20 por ciento en la Sociedad Minas de Hierro de Mauritania.

Aditivos para combustibles.—«Combustion Chemical Ltd.», anuncia una serie de aditivos en polvo para combustibles, destinados a grandes calderas de carbón

o de mazut. Después de 12 ó 18 meses de experiencia en que tales aditivos han sido suministrados a las calderas de la «Central Electricity Generatig Board», se ha constatado su eficacia por suprimir las condensaciones y las emisiones de vapores de ácidos. Estos aditivos son a base de cinc.

Resultados análogos se han obtenido en calderas de carbón con supresión de formación de escoria y disminución del contenido en SO_2 en los humos.

Estas adiciones en polvo se encuentran ahora en el comercio.

IRÁN

Extensión de la Industria del petróleo.—En 1959 la producción iraniana de petróleo bruto ha alcanzado un nivel récord de 44,70 millones de toneladas, o sea 5 millones más que en 1958.

El consumo nacional, aunque creciente, no representa más que un 6 % de la producción total (2.800.000 toneladas contra 2.400.000 toneladas el año precedente.)

Desde el fin de la última guerra mundial, la mayor parte de los países compradores, importan bruto que refinan en sus propias instalaciones. Por ello, las salidas de la refinería gigante de Abadan han experimentado un retroceso desde el año récord de 1957, en el cual suministró 13,80 millones de toneladas (13,40 millones en 1959). En lo que concierne al petróleo bruto por el contrario, el Irán ha suministrado el año pasado 28,30 millones de toneladas a los mercados extranjeros (23,80 millones en 1958), de los cuales el 50 % ha sido a Europa, 17 por ciento a Africa, 13 % al Sudeste de Asia, 6 % a América del Norte, 6 % a Australia, 5 % al Oriente Medio y 3 % al Extremo Oriente.

El mayor progreso ha tenido lugar el último año con la puesta en explotación del más reciente campo petrolífero del Irán, el de Gachsaran que, a fin del año 1959 ya producía 370.000 barriles por día (1 barril = 159 litros). Agha Yari se ha convertido también en el año 1959, como el más importante yacimiento del país (33 pozos, 599.000 barriles/día), seguido por el de Haftkel (20 pozos, 150.000 barriles/día) y el de Gachsaran (13 pozos, 59.000 barriles/día).

IRLANDA DEL NORTE

Caucho sintético.—La fábrica de caucho sintético que la Du Pont Company (Reino Unido) ha estado construyendo desde 1958 en Maydow, cerca de Londonderry, ha entrado en funcionamiento. Los primeros kilogramos de Neopreno han salido de las instalaciones a mediados del mes de mayo y la dirección piensa estar pronto en condiciones de satisfacer las necesidades crecientes, no solamente del Reino Unido, sino las de los países de Europa occidental y de la Commonwealth.

Los edificios ocupan una superficie de 148 hectáreas; son destinados a la fabricación de diferentes tipos de caucho y de látex Neopreno. Los talleres están equipados con máquinas muy modernas de las que un 95 % son de origen británico, el resto proviene de Europa occidental, y Estados Unidos. El personal de servicio se compone de 400 hombres y mujeres, la mayor parte oriundos de Irlanda del Norte.

ISRAEL

Intensificación de las investigaciones mineras. La Asamblea del Technical Advisory Board acaba de informar a la Administración, sobre la conveniencia de intensificar la investigación geofísica, la prospección minera y la expansión industrial.

En lo que concierne al hierro, convendría comenzar a explotar los minerales de Har-Ramin; el precio de coste parece en efecto interesante, si se le compara con el precio de los minerales importados.

Respecto al cobre, la presencia de yacimientos en la región de Timna, anima a una prospección más extensa que la actual. Los filones cupríferos recientemente descubiertos, son de mejor calidad que los actuales en explotación.

La fábrica de Timna, que acaba de terminar su primer año de explotación, ha podido suministrar 5.500 toneladas de cobre puro, del cual se han exportado 5.400 toneladas. Se espera aumentar la producción en un 15 % en el año en curso y doblarla en el siguiente.

La Technical Advisory Board estudia la posibilidad de elevar el rendimiento de las instalaciones del Mar Muerto en Sodoma, en 400.000 toneladas por encima del actual, que es de 150.000 toneladas. El proyecto prevé igualmente la fabricación anual de 80.000 toneladas de sal de mesa, 60.000 toneladas de magnesia, 2.000 toneladas de magnesio y 5.000 toneladas de bromo y de compuestos bromados. Para la realización de este plan Israel ha pedido un préstamo al Banco Internacional.

Todas las firmas comprometidas en la prospección y explotación son nacionalizadas. Sin embargo, el Gobierno acaba de anunciar la emisión pública de acciones de una nueva sociedad, que será la encargada de controlar las fábricas del Mar Muerto, la fábrica de cobre de Timna, la compañía de las Minas de Fosfato y la Negev Ceramic Materials Company.

ITALIA

La entrada en funcionamiento de la mina de San Cataldo.—San Cataldo, la mina más moderna de Europa, está en explotación en la zona de Serradifalco (Caltanisseta). Se trata de un yacimiento de kainita. Su puesta a punto ha necesitado la perforación de dos pozos de más de 400 metros, para la extracción y ventilación de más de 15 kilómetros de galerías. El mineral de kainita, enriquecido por flotación en una instalación construída a este efecto, es transportado por medio del teleférico al establecimiento de Campofranco, distante 18 kilómetros. Allí es transformado en sal potásica; una parte se utiliza en la fábrica de Porto Empedocle para la producción de abonos complejos; el resto se destina a otras empresas o a la exportación.

La mina de San Cataldo es única en su género, principalmente en lo que concierne a los métodos químicos e industriales para el tratamiento del mineral y su reducción en sulfato de potasio.

La instalación para la extracción, tiene una capacidad de trabajo de 3.000 toneladas de mineral.

Para la reserva de agua, indispensable para el tratamiento de mineral, se ha construído cerca de Campofranco un lago artificial de una capacidad de un millón de metros cúbicos, alimentado por las aguas del río Platani.

Cultivo de eucaliptos.—Con ocasión de la repoblación forestal de la zona arcillosa de Caltagirone, se subraya la importancia particular que tomaría el cultivo del eucalipto en un país como Italia, obligada a importar cada año por lo menos dos millones de quintales de pasta de madera. Actualmente está en curso una experiencia de plantación de la especie australiana en gran escala, en Sicilia.

En este momento la repoblación forestal en las zonas en cuestión es casi completa; la falta de agua pone aún un grave problema a resolver para la explotación industrial del eucalipto.

Pero el interés de esta especie forestal, no está limitada a la fabricación de pasta de madera para papeleras; por el contrario su cultivo es de un beneficio más inmediato cuando se explote con vistas a la preparación de aceites esenciales. El eucalipto que figura entre las plantas de crecimiento rápido, puede suministrar, además excelente madera para muchos usos (construcciones navales, tra-

viesas para ferrocarriles, postes telegráficos, ebanistería, etcétera), siguiendo las variedades plantadas y la rotación de la tala.

NORUEGA

Siderurgia.—En 1959, las acerías del Estado de Norsk Jernverk en Mo i Rana han tenido por primera vez resultados de explotación positivos. Los beneficios han sido de 3,3 millones de NF contra un déficit de 19 millones en 1958, la cifra de los negocios han pasado de 85 millones a 115 millones de NF. El crecimiento de la producción ha sido sensible particularmente en el curso del segundo semestre. Han podido ser suministradas 262.000 toneladas de productos contra 174.000 toneladas en 1958. La parte de las ventas destinadas al mercado interior ha pasado de 36,5 a 44,5 %. Los productos terminados son comprados por numerosos países pero sobre todo por Suecia, Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña y Argentina. A principio de 1960, la URSS ha comenzado a figurar entre los más importantes.

Los precios han sido los mismos que en 1958, pero un alza ha sido registrada a fin de 1959 y las perspectivas para 1960 son favorables. Por otro lado la sociedad Christiana Spigeverk ha registrado una cifra de sus negocios de 108 millones de NF o sea alrededor de un millón más que en 1958. La limitación de los aumentos es debido a la reorganización de la fábrica y a la puesta en servicio de un nuevo horno. La producción de la acería de Oslo, se ha elevado a 102.000 toneladas.

Tratamiento del mineral de hierro por el procedimiento RN.—El método llamado *RN* está en período de ensayo en Birmingham (Estados Unidos), donde se le aplica a 300 toneladas de mineral de hierro sueco, tratado por 700 toneladas de carbón procedente de las minas de Kingsbay (Spitzberg).

Este método da directamente hierro metálico en polvo y éste es transformado en briquetas.

Este procedimiento ha sido puesto en marcha primero en Noruega por la sociedad Titan Co. A/S, desarrollado después por la compañía A/S Titania y, en América, por la Republic Steel Corporation y la National Lead Co. Este hierro en briquetas es una excelente materia prima para los convertidores, bien sean convertidores eléctricos o convertidores Siemens Martin. El procedimiento *RN* reemplaza los altos hornos y suministra el hierro que sustituye a la fundición y a la chatarra en la fabricación del acero. Se proyecta construir en Narvik una acería de una capacidad anual de 230.000 toneladas si los ensayos dan resultados satisfactorios.

Nueva mina de pirita cuprífera.—El consejo de administración de las minas del Estado de Joma Bergverk ha decidido poner en explotación, en 1963, la mina de Fjersvik. En los ensayos llevados a cabo en una instalación piloto se han podido preparar concentrados de cobre y de pirita a bajo precio. Las instalaciones están previstas para una producción anual de 100.000 toneladas de concentrados.

Ilmenita.—La Titan Co. A/S (Frederikstad), filial de la sociedad noruega A/S Titania que colabora con la firma americana National Lead Co., explota el más rico yacimiento europeo de ilmenita en la provincia de Telemak. Titan Co. A/S, tiene prácticamente acabadas sus instalaciones y la puesta en funcionamiento está prevista para septiembre próximo. Se trata de un yacimiento de 350.000.000 de toneladas y la capacidad de los equipos, permitirá la extracción de un millón de toneladas de mineral bruto por año, de donde se obtendrán 300.000 toneladas de concentrado de ilmenita. Toda producción está destinada a las diversas fábricas en Europa de la National Lead Co.

Disposiciones Oficiales

Jefatura del Estado.

Créditos extraordinarios.—Ley por la que se concede un crédito extraordinario de 18.081.000 pesetas al Ministerio de Industria con destino a satisfacer la participación de España en la «Sociedad Europea para el Tratamiento Químico de Combustibles Irradiados» (Eurochemic), de la OECE. (*B. O. del E.*, 22-7-60.)

Ley por la que se concede un crédito extraordinario de 3.000.000 de pesetas a la Presidencia del Gobierno, en concepto de subvención extraordinaria a la Provincia de Sahara, para atender a los gastos que originen los trabajos de investigaciones mineras a realizar durante el presente año en aquella Provincia. (*B. O. del E.*, 22-7-60.)

Presidencia del Gobierno.

Exportación.—Decreto por el que se reducen los derechos transitorios de exportación.

A partir del día 21 de julio de 1960, los derechos transitorios de exportación detallados en el anexo número 2 del Decreto de 30 de mayo de 1960, en sus epígrafes A, B y C, se modifican en la forma que se detalla en el anexo que se inserta en el presente decreto. (*B. O. del E.*, 22-7-60.)

Decreto sobre desgravación fiscal en favor de la exportación. (*B. O. del E.*, 28-7-60.)

Comisión. Energía.—Orden por la que se constituye en el Ministerio de Industria una Comisión encargada del estudio del consumo de energía.

Dependiente del Ministerio de Industria se constituye una Comisión encargada de efectuar un estudio para establecer las previsiones de consumo de energía para un período a corto plazo, 1961-65, y otro a más largo plazo, 1966-75, así como de los recursos energéticos con que se estima deben ser atendidas, teniendo en cuenta los nacionales y el complemento que pueden aportar los importados.

La Comisión, tomando como base el estudio realizado por la Secretaría de la Comisión Nacional de Combustibles referente a producción, movimiento, transformación y consumo de las diferentes clases de energía durante el período 1945-58, examinará y comprobará cuantos datos figuran en el mismo y procederá a efectuar un examen de la demanda del consumo de las distintas clases de energía para los dos períodos señalados anteriormente, teniendo en cuenta las técnicas más apropiadas para su determinación.

La Presidencia de la Comisión podrá solicitar las colaboraciones técnicas que estime necesarias y agregar a la Comisión con carácter de colaboradores representantes de Entidades técnicas o económicas que puedan aportar elementos de juicio sobre la labor que se encomienda a la Comisión. (*B. O. del E.*, 3-8-60.)

Estadísticas de Enseñanza.—Orden por la que se reorganiza la Estadística de la Enseñanza Superior.

El Instituto Nacional de Estadística formará, a partir del curso 1960-61, la Estadística de la Enseñanza Superior, con la colaboración del Ministerio de Educación Nacional y de los demás Ministerios y organismos que sostengan centros de esta naturaleza, y la ofrecida por el Secretariado Técnico de la Comisión Episcopal de Enseñanza.

La recogida de datos para esta Estadística se realizará con carácter anual o quinquenal, según proceda, con los cuestionarios, plazos y trámites establecidos en el anexo, de acuerdo con el proyecto presentado por el Instituto

Nacional de Estadística, que queda aprobado por la presente Orden. (*B. O. del E.*, 9-8-60.)

Permisos de investigación.—Decreto por el que se adjudican cuatro permisos de investigación de hidrocarburos solicitados por la «Compañía Española de Petróleos, S. A.» (CEPSA) y «Spanish Gulf Oil Company» (SPANGOC), en la zona III (Sahara). (*B. O. del E.*, 17-8-60.)

Comisión interministerial.—Orden por la que se amplía la representación del Ministerio de Agricultura en la Comisión Técnico-Administrativa encargada de redactar el proyecto definitivo de eliminación o depuración de las aguas residuales que polucionan el río Urumea. (*B. O. del E.*, 22-8-60.)

Vinos y alcoholes.—Orden por la que se prorroga la vigencia de la de 16 de agosto de 1958, que reguló la campaña vínico-alcoholera. (*B. O. del E.*, 24-8-60.)

Ministerio de Asuntos Exteriores.

Acuerdos internacionales.—Convenio internacional referido al transporte de mercancías por ferrocarril (CIM) de 25 de octubre de 1952.

Modificaciones correspondientes a los acuerdos tomados por la Comisión de Revisión en su sesión de marzo de 1959, en Friburgo (Suiza), aplicables desde el 1 de julio de 1960. (*B. O. del E.*, 16-7-60.)

Adhesión de los Gobiernos de Brasil y de Austria al Convenio Internacional relativo al Instituto Internacional del Frío, abierto a la firma en París el 1 de diciembre de 1954. (*B. O. del E.*, 25-7-60.)

Convenio de Migración entre España y la República Argentina. (*B. O. del E.*, 5-8-60.)

Ratificación por el Gobierno de Suiza del Convenio Aduanero a los Carnets E.C.S. para muestras comerciales, concertado en Bruselas el 1 de marzo de 1956. (*B. O. del E.*, 23-8-60.)

Ministerio de Hacienda.

Monopolio de Petróleos.—Orden por la que se da nueva redacción a varios artículos del vigente Reglamento para la venta de carburantes y combustibles objeto del Monopolio de Petróleos, aprobado por Ordenes ministeriales de 30 de julio de 1958 y 12 de marzo de 1959. (*B. O. del E.*, 21-7-60.)

Aduanas.—Orden por la que, en uso de la facultad conferida por la disposición adicional cuarta de la Ley Arancelaria número 1/1960, de fecha 1 de mayo, se modifican los artículos 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 168 y 169 del vigente texto refundido de las Ordenanzas de la Renta de Aduanas, aprobado por Decreto de 17 de octubre de 1947. (*B. O. del E.*, 28-7-60.)

Convenios.—Orden por la que se toma en consideración la solicitud de Convenio formulada por el Sindicato Vertical de Industrias Químicas para el pago del Impuesto sobre el Gasto que grava el jabón de tocador y dentífricos para el año 1960. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Orden por la que se toma en consideración la solicitud de Convenio formulada por el Sindicato Vertical de Industrias Químicas para el pago del Impuesto sobre el Lujo que grava los productos de perfumería para el año 1960. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Resolución por la que se admite a trámite la solicitud formulada por el Grupo tercero, quesos, nata, mantequilla, caseína y lactosa, del sector de Industrias Lácteas del Sindicato Nacional de Ganadería para la exacción en régimen de Convenio nacional, del Impuesto de Timbre en el período de 1 de enero a 31 de diciembre de 1961. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Ministerio de Obras Públicas.

Obras.—Orden por la que se introducen las modificaciones que se indican en el pliego general de condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos en las obras de carácter oficial, aprobado por Orden de 31 de diciembre de 1959, y se dictan normas relativas al mismo. (*B. O. del E.*, 5-8-60.)

Ministerio de Educación Nacional.

Cátedras de Universidad.—Orden por la que se abre nuevo plazo para las oposiciones a la cátedra de «Física», primero (Mecánica y Termodinámica), para desempeñar «Física general», de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago. (*B. O. del E.*, 23-7-60.)

Resolución por la que se convoca concurso de traslado de la Cátedra de «Química Técnica», de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. (*B. O. del E.*, 23-7-60.)

Resolución por la que se convoca concurso previo de traslado de la cátedra de «Geología», con nociones de «Geoquímica», de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo. (*B. O. del E.*, 23-7-60.)

Orden por la que se convoca concurso oposición para proveer varias plazas de Profesores adjuntos, vacantes en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla. (*B. O. del E.*, 7-9-60.)

Ministerio de Trabajo.

Jornada de Trabajo. Reglamentaciones de Trabajo. Orden por la que se autoriza durante el segundo semestre de 1960 el aumento hasta ocho horas la jornada en las labores subterráneas de las minas metálicas. (*B. O. del E.*, 21-7-60.)

Censo laboral.—Orden por la que se interpreta lo dispuesto en la de 11 de diciembre de 1959 sobre aplicación del Decreto de 9 de mayo de 1958. (*B. O. del E.*, 25-7-60.)

Orden sobre interpretación de la Orden de 4 de mayo último, en la que se daban normas para la formación de censos y expedición de cartillas profesionales. (*B. O. del E.*, 28-7-60.)

Instituto Nacional de Previsión.— Orden por la que organiza la Comisión Especial del Seguro Obligatorio de Enfermedad en el Consejo de Administración del Instituto Nacional de Previsión. (*B. O. del E.*, 29-7-60.)

Reglamentaciones de Trabajo.—Orden por la que se deroga el artículo 5.º de las normas complementarias para las Industrias de Optica y Mecánica de Precisión. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Resolución por la que se señalan los aumentos periódicos que debe percibir el personal que dependa de empresas carboníferas. (*B. O. del E.*, 3-8-60.)

Comités de Higiene y Seguridad en las Industrias Químicas.—Resolución de la Dirección General de Ordenación del Trabajo, aclaratoria sobre Comités de Higiene y Seguridad del Trabajo en las Industrias Químicas.

Habiéndose planteado diversas consultas sobre la

forma en que han de aplicarse los preceptos que sobre Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria Química señala la Resolución de 28 de mayo de 1960 (*B. O. del E.*, de 10 de junio), por la que se dispuso con carácter general la constitución de los mismos en aquellas empresas de la Industria Química con más de 100 trabajadores, en lugar de la cifra de 500 que obligaba la Orden de 21 de septiembre de 1944.

Esta Dirección General ha tenido a bien interpretarlas de la siguiente manera:

1.º En el número de 100 trabajadores que señala la citada Resolución de 28 de mayo de 1960, ha de considerarse incluído a los efectos de sumación, todo el personal de la Empresa, obreros, empleados, técnicos, etc., criterio que ya vino manteniendo esta Dirección cuando la anterior, obligatoria de 500, y lo hace con la actual al objeto de extender la función tutelar que ejercen los Comités de Seguridad e Higiene.

2.º Cuando en la Empresa no exista Ingeniero de Seguridad podrá contratar, a estos efectos, los servicios de un Ingeniero por el tiempo preciso a tal función.

3.º Cuando existan varios centros de trabajo en la misma Empresa con menos de 100 trabajadores cada uno, pero que en su conjunto rebasen dicha cifra, es conveniente y recomendable la constitución de un Comité que dirija y coordine la labor de seguridad e higiene en dichos centros de trabajo. (*B. O. del E.*, 17-8-60.)

Seguro Obligatorio de Enfermedad.—Orden por la que se regula el procedimiento de afiliación al Seguro Obligatorio de Enfermedad. (*B. O. del E.*, 19-8-60.)

Seguros Sociales y Mutualismo Laboral.—Orden por la que se sustituyen los modelos de los «Boletines de Cotización» E. I. destinados al ingreso de las cuotas de Seguros Sociales y Mutualismo Laboral. (*B. O. del E.*, 19-8-60.)

Reglamentaciones de Trabajo.—Orden por la que se aprueba la Reglamentación de Trabajo para la Investigación y Explotación Petrolífera. (*B. O. del E.*, 20-8-60.)

Orden por la que se aprueba la Reglamentación Nacional de Trabajo para las Industrias de Captación, Elevación, Conducción, Purificación y Distribución de Agua. (*B. O. del E.*, 22-8-60.)

Ministerio de Industria.

Cemento.—Orden por la que se autoriza la libertad de precios, distribución y comercio de los cementos de todas clases de producción nacional. (*B. O. del E.*, 20-7-60.)

Convenios de colaboración.—Orden por la que se aprueba el convenio de colaboración entre las Compañías «Texaco (Spain) Inc.», «California Oil Company of Spain» y «Explotaciones Petrolíferas del Sahara, S. A.». (*B. O. del E.*, 25-7-60.)

Declaraciones de interés nacional.—Decreto por el que se declaran de «interés nacional» las instalaciones que comprende el Plan CEPAL. (*B. O. del E.*, 25-7-60.)

Materiales cerámicos de construcción.—Orden por la que se declaran en régimen de libertad de precios, circulación y comercio los materiales cerámicos de construcción de todas clases. (*B. O. del E.*, 27-7-60.)

Inscripción de Industrias.—Resolución sobre normas y entrada en vigor de la Orden de 5 de junio de 1960. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Convenios de colaboración.—Orden por la que se autoriza el convenio de colaboración entre las Compañías «Richfield Sahara Petroleum Company» y «Spain Cities Service Petroleum Corporation». (*B. O. del E.*, 3-8-60.)

Orden por la que se aprueba el convenio de colaboración entre las Compañías «Champlin Oil and Refining Company Sucursal», «Hispanic Sun Oil Company», «Pure Oil Company de España» y «Compañía Ibérica de Petróleos S. A.». (*B. O. del E.*, 4-8-60.)

Orden por la que se aprueba el convenio de colaboración entre las Compañías «Richfield Sahara Petroleum Company», «Spain Cities Service Petroleum Corporation», «Banco Español de Crédito» y la «Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S. A.». (*B. O. del E.*, 4-8-60.)

Reservas de yacimientos.—Orden por la que se levanta la reserva provisional a favor del Estado denominada «Badajoz Primera», del término municipal de Segura de León, de la provincia de Badajoz. (*B. O. del E.*, 5-8-60.)

Productos liberalizados.—Resolución por la que se anulan las dictadas por la Secretaría General Técnica relativas a intervención en la producción, circulación, comercio y precios de productos liberalizados. (*B. O. del E.*, 8-8-60.)

Convenios de colaboración.—Orden por la que se aprueba el Convenio de colaboración entre las Compañías «CIEPSA», «SPANGOC» y «Deilman» para la investigación y eventual explotación de hidrocarburos en la Zona I. (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Orden por la que se aprueba el Convenio de colaboración entre las Compañías «CEPSA» y «SPANGOC» para la investigación y eventual explotación de hidrocarburos en la Zona II. (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Orden por las que se aprueba el Convenio de colaboración entre las Compañías «CEPSA» y «SPANGOC» para la investigación y eventual explotación de hidrocarburos en la Zona III. (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Orden por la que se aprueba el Convenio de colaboración entre las Compañías «Tidewater Oil Company», «Sohio Iberian Oil Company», «Tidewater Oil Company of Spain» y «Banco Urquijo». (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Orden por la que se aprueba el Convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Industria y la Sociedad «General American Oil of Spain Inc.» para realizar la investigación de hidrocarburos dentro de la zona de reserva nacional. (*B. O. del E.*, 16-8-60.)

Permisos de investigación.—Orden por la que se adjudica un permiso de investigación de hidrocarburos solicitado por la «Sociedad Investigadora Petrolífera, Sociedad Anónima» (SIPSA), en la Zona I (Península). (*B. O. del E.*, 18-8-60.)

Exacciones parafiscales.—Resolución por la que se dictan instrucciones en relación con la directa y efectiva gestión de las establecidas a favor del Patronato «Juan de la Cierva», de Investigación Técnica. (*B. O. del E.*, 25-8-60.)

Artículos siderometalúrgicos transformados.—Resolución por la que se anulan las relativas a intervención en la producción, circulación, y precios de los artículos siderometalúrgicos transformados. (*B. O. del E.*, 1-9-60.)

Ministerio de Agricultura.

Lúpulo.—Orden por la que se fijan los precios del lúpulo para la campaña 1960. (*B. O. del E.*, 20-7-60.)

Arroz.—Orden por la que se determinan las características que debe reunir el arroz cáscara de rendimiento industrial normal. (*B. O. del E.*, 22-8-60.)

Orden por la que se definen las características que debe reunir el arroz blanco. (*B. O. del E.*, 22-8-60.)

Orden por la que se dictan normas a que se ajustarán la producción y mercado del arroz cáscara en cumplimiento y desarrollo del Decreto 711-1960, de 21 de abril. (*B. O. del E.*, 22-8-60.)

Ministerio de Comercio.

Admisiones temporales.—Orden por la que se concede a la Entidad «Sociedad Industrial Asturiana Santa Bárbara», de Lugones (Oviedo), el régimen de admisión temporal para la importación de 3.600 toneladas de cobre blister para su transformación en cátodos, lingotes, hilo de máquina, alambres, cables, pletinas, chapas, bandas, tubos y barras, con destino a la exportación. (*B. O. del E.*, 25-7-60.)

Autorizaciones.—Orden por la que se autoriza la recogida de algas y argazos a los señores que se indican. (*B. O. del E.*, 30-7-60.)

Instituto Español de Moneda Extranjera.—Orden sobre reorganización de los Servicios del Instituto Español de Moneda Extranjera. (*B. O. del E.*, 4-8-60.)

Organización. Comisiones de trabajo.—Orden por la que se crean las Comisiones de trabajo dependientes de la Junta Superior Arancelaria. (*B. O. del E.*, 6-8-60.)

Aceites. Exportación.—Resolución por la que dictan normas técnicas para la exportación de aceite de oliva. (*B. O. del E.*, 8-8-60.)

Frutos cítricos.—Orden por la que se regula la exportación de frutos cítricos en la campaña 1960-61 (*B. O. del E.*, 9-8-60.)

Nuevas Industrias

Autorizando a:

Arlós, S. A., una participación extranjera del 49 por ciento de su capital social. (*B. O. del E.*, 20-7-60.)

Don Víctor Soler Borchard, (en nombre de sociedad a constituir) para instalar una nueva industria de fabricación de materiales de fricción para aplicaciones industriales. (*B. O. del E.*, 20-7-60.)

Craelius Diabor, S. A., para ampliar su industria de tapones y envases metálicos, troqueles, brocas, etc., para la fabricación y reconstrucción de material de sondeo, coronas de diamante y metal duro. (*B. O. del E.*, 26-7-60.)

Unión Química del Norte de España, S. A. (UNQUINESA), la ampliación de la Sección de fabricación de dióxido de titanio en su factoría de Axpe (Bilbao). (*B. O. del E.*, 28-7-60.)

Pastas de Papel, S. A., la ampliación de su industria de pastas mecánica y semiquímica para papel, de Zaragoza, con una planta de obtención de pastas químicas. (*B. O. del E.*, 28-7-60.)

Don Manuel Sancho Cuadras, (en nombre de sociedad a constituir) la instalación de nueva industria de tejidos de seda para tamices en Barcelona. (*B. O. del E.*, 29-7-60.)

Don Virgilio Mazuela, en nombre de «Plastychely, S. A.», (en constitución), para instalar en Burgos una nueva industria de calzado de artículos de plástico. (*B. O. E.*, 2-8-60.)

Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, S. A., para instalar una sección de recuperación de hierro magnético en su lavadero de flotación diferencial «Roberto», sito en Portman, del término de La Unión (Murcia). (*B. O. del E.*, 5-8-60.)

Nacional Pirelli, S. A., para ampliar su industria de fabricación de neumáticos en Manresa (Barcelona). (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Fabricantes de Suelas de Caucho Aglomerado, S. A., para ampliar su industria de fabricación de artículos de caucho en Alicante. (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Jerezita, S. A., para ampliar su industria de fabricación de productos de fibro-cemento, de Jerez de la Frontera (Cádiz). (*B. O. del E.*, 16-8-60.)

Salazones Canarias, S. L., la instalación de una industria de fabricación de harinas, aceites y solubles de pescado en Las Palmas de Gran Canaria. (*B. O. del Estado*, 31-8-60.)

Don Domingo de la Villa Fernández de Velasco (en nombre de sociedad a constituir), la instalación de una nueva industria de fabricación de triacetil-oleandomicina (TAO), terramicina y suplementos alimenticios para ganadería (terramicina industrial), en Avila. (*B. O. del Estado*, 3-9-60.)

Unión Minera, S. A., la ampliación de 18.000 toneladas anuales la capacidad de producción de su fábrica de cemento natural, sita en Castellfullit de Riubregos (Barcelona). (*B. O. del E.*, 4-8-60.)

Portland Hispania, S. A., para ampliar la capacidad de producción de su fábrica de cemento artificial portland en Yele Esquivias (Toledo). (*B. O. del E.*, 5-9-60.)

Cementos Molins, S. A., para ampliar la capacidad actual de producción de su fábrica de cemento de San Vicente del Horts (Barcelona), en 30.000 toneladas anuales de cemento aluminoso fundido. (*B. O. del E.*, 5-9-60.)

Don Pedro y don Epifanio Royo Bellostas, para modernizar y ampliar la capacidad actual de producción de su fábrica de yeso en Alfarrás (Lérida), hasta 1.800 toneladas anuales. (*B. O. del E.*, 5-9-60.)

Declarando caducada la autorización concedida a:

Cementos Fuerteventura, S. A., para instalar una fábrica de cemento artificial portland de 30.000 toneladas anuales de capacidad en Fuerteventura (Canarias). (*B. O. del E.*, 13-8-60.)

Denegando autorización a:

Unión Española de Explosivos, S. A. y *Royal Dutch-Shell Group of Companies*, para constituir una Sociedad con el objeto de establecer en España una industria de petroleoquímica. (*B. O. del E.*, 10-9-60.)

Compañía Española de Petróleos, S. A. y *Standard Oil Company*, de New Jersey, para constituir una Sociedad con el objeto de establecer en la Península una industria petroleoquímica. (*B. O. del E.*, 10-9-60.)

Reuniones científicas y técnicas

Simposium Analítico.

Del 2 al 4 de noviembre de 1960 se desarrollará este Simposium organizado por los Grupos de Análisis de las secciones neoyorquinas y de New Jersey de la American Chemical Society, por la Society for Applied Spectroscopy de Nueva York y por la Metropolitan Microchemical Society.

El programa a desarrollar comprende los temas siguientes: espectroscopía de emisión, espectroscopía de rayos X, análisis de trazas, análisis de gases en los metales, espectroscopía ultravioleta, química clínica y farmacéutica, microquímica biológica, química nuclear, cromatografía gaseosa, aparatos, electroanálisis, fotometría de llama, microscopía analítica.

Paralelamente al Simposium tendrá lugar una Exposición de aparatos.

Información: M. Norman Gardiner, Chairman of the Exposition Commitee, International Testing Laboratoires, 580 Market St., Newark 5, N. J., (Estados Unidos).

Exhibición de la Corrosión.

Organizada por «Corrosion Technology», tendrá lugar esta exposición del 29 de noviembre al 2 de diciembre de 1960 en el Empire Hall Olympia de Londres. Constituirá la manifestación más importante sobre la protección contra la corrosión incluyendo los distintos procedimientos que se utilizan para ello: pinturas, cauchos, plásticos, metales inoxidables, protección catódica por galvanización, tratamiento de las aguas por inhibidores, equipos para decapado, aparatos de ensayo para la resistencia a la corrosión, cisternas resistentes a los ácidos, embalajes especiales y tuberías.

Información: »Corrosion Technology», Lenard Hill House, Eden Street, London N. W. 1.

II Conferencia Internacional sobre Plásticos Reforzados.

La Federación Británica de Plásticos ha organizado esta Conferencia que tendrá lugar del 30 de noviembre al 2 de diciembre de 1960 en Londres. El programa confeccionado tendrá, sin duda, un interés especial para los fabricantes de piezas de plásticos reforzados. Se tratará de la aplicación del moldeo a esta clase de plásticos. Igualmente se discutirá sobre los precios de costo. En las conferencias sobre la aplicación del vidrio para reforzar los plásticos, se examinarán los más recientes progresos en el campo de las materias, procesos y diseños. Se discutirá también la acción sinérgica resultante de la acción de catalizadores incorporados a los productos plásticos. Además, dado que en la construcción eléctrica, marina, estudios atómicos, etc., cada día es mayor el consumo de plásticos, se dedicarán una serie de conferencias a estos temas.

Información: British Plastics Federation, 47-48 Piccadilly, London W. 1.

Simposium sobre Análisis Orgánico.

A finales del presente año tendrá lugar en Moscú un Simposium sobre Análisis Orgánico, organizado por la Comisión de Química analítica de la Academia de Ciencias de la URSS, conjuntamente con la Facultad de Química de la Universidad Lomonossov de Moscú.

Se tratará de los siguientes temas: Análisis orgánico elemental y funcional; identificación de compuestos orgá-

(Sigue en la pág. A-29.)

ACIDO FLUORHIDRICO ANHIDRO
y soluciones acuosas

FLUORCLOROMETANOS
(Gases refrigerantes y propulsores de aerosoles)

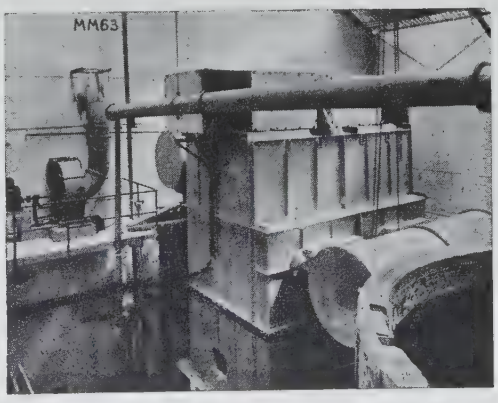
TETRACLORURO DE CARBONO

ACIDO CLORHIDRICO

Máximas calidades técnicas

Química de Halogenos, S. A.
Edificio «España», Avda. José Antonio, 86, grupo 5, planta 11, despacho núm. 2.
Teléfono 47-56-71
MADRID

DEPURACION DE LOS GASES



DEPURADORES Y DEVESICULADORES ELECTROSTATICOS

MORITZ
SOCIEDAD LIMITADA
Hilarión Eslava 33 · MADRID-15 ·
TEL 43-18-68

QUEMADORES
DE FUEL-OIL Y DE CARBON

GASCO

VDA. DE G. CODERCH: Av. J. Antonio, 408 - Tel. 231496 - BARCELONA (15)

DERIVADOS VINILICOS, S. A.

Domicilio Social: Orueta, 6 - BILBAO - Tel. 44827
Fábrica en GUARDO (Palencia)

Fabricante español con licencia
WACKER CHEMIE G. m. b. H. (ALEMANIA)
de

Monovinal - Acetato de vinilo
(monómero)

Polivinal - Poliacetato de vinilo
(granular)

Polivinol - Polialcohol vinílico

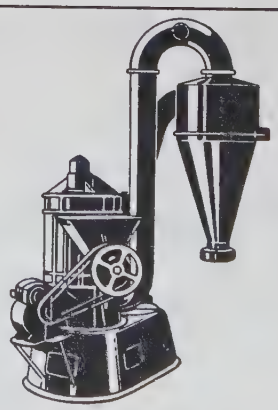
Acetato de metilo

MOLINO VERTICAL **«MAFEL»**

Para alta finura de pulverización. — 30.000 mallas/cm². — Para molienda de talco, barita, caolín, grafito, colores secos, materias colorantes, etc.

Pida oferta de:

VENTILADORES, MOLINOS, SECADEROS, MEZCLADORAS, SEPARADORES NEUMÁTICOS, ESTACIONES ENGRASE, ELEVADORES HIDRÁULICOS



Fabricante: **«JOY»**

JESUS MARIA OYARZABAL Y URIBARRI

P. de Alzola, 4 — BILBAO — Teléfs. 16331 y 37310

(Viene de la pág. A 27.)

nicos. Aplicación de métodos físico-químicos y físicos (electroquímicos, ópticos, cromatográficos, etc.), al análisis orgánico. Estudio de compuestos orgánicos con el espectrógrafo de masas. Métodos de análisis radioquímico aplicado a compuestos orgánicos. Se dedicará especial atención al estudio de los compuestos macromoleculares, a diversos polímeros orgánicos y a los métodos rápidos de análisis.

Información: Comité de Organización, Instituto de Bioquímica y de Química analítica Vnadskij, Academia de Ciencias de la URSS, Vorob'ev, n.º 47a, Moscú (B-133.)

Simposium Internacional sobre Procesos Redox.

Tendrá lugar en los laboratorios de química de la Universidad de Allahabad (India) bajo los auspicios del Comité de investigación química y del Consejo de Investigación industrial y científica de la India, en la tercera semana de enero de 1961. La fecha exacta, así como más detalles sobre el Simposium serán publicados oportunamente.

Información: Department of Chemistry University of Allahabad, India.

XIII Exposición Técnica.

Esta manifestación está organizada por la Oil & Colour Chemists' Association, y tendrá lugar en Londres del 6 al 9 de marzo de 1961. El tema de esta exposición consistirá en la presentación de los progresos técnicos en el campo de pinturas, barnices y tintas de imprenta, linóleum y otras industrias conexas. La exposición no se limita a firmas inglesas sino que está prevista la participación de industrias de otros países.

Información: R. H. Hamblin, M.A.F.C.C.S. Wax Chandlers'Hall Gresham St. Londres.

Congreso de Química Analítica.

Está organizado por la Sección de Química Analítica de la Sociedad de Químicos Húngaros bajo el patrocinio de la Academia Húngara y con una participación internacional. Tendrá lugar del 24 al 29 de abril de 1961 en Budapest. Las comunicaciones científicas presentadas a esta manifestación abarcarán todos los aspectos del análisis químico.

Información: Secretaría de la Sociedad de Químicos Húngaros, Budapest V., Szabadsag tér. 17.

XXX Reunión de la Federación Europea de Ingeniería Química.

La Reunión Europea de Técnica Química 1961 —XXX manifestación de la Federación Europea de Ingeniería Química— tendrá lugar del 9 al 17 de junio de 1961 en Francfort-an-Main. Comprenderá: La Achema 1961, XIII Congreso-Exposición de aparatos químicos, la sesión solemne y Conferencias 1961 de la Gesellschat Deutscher Chemiker, las Jornadas anuales 1961 de la Dechema, las Jornadas anuales 1961 de la Isotopenstudien-gesellschat, un Simposium sobre «Resistencia física y química de materiales en química técnica», la XV manifestación de la Federación Europea de la Corrosión.

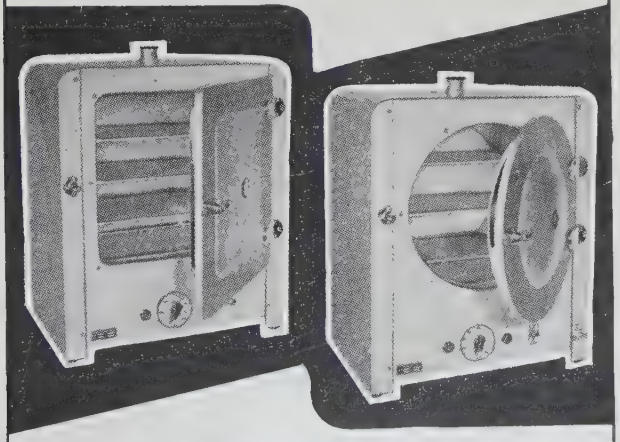
La Reunión Europea de Técnica Química, tiene por objeto presentar una visión de conjunto del estado y de los progresos realizados en el campo de los aparatos químicos, dedicada a los especialistas de este amplio sector que de

(Sigue en la pág. A 31.)

ESTUFAS Belenguer MB

DESECACION POR CONVENCION

● TEMPERATURA DE TRABAJO: Desde 40° a 220° C. ● GRADUACION: Una escala provee la distribución de temperatura para su ajuste con solo girar el botón hasta el valor deseado. ● REGULACION: Es de ± 1° C° en toda la escala. ● RED: Puede ser de 125 Voltios, en alterna o continua, o de 220 Voltios; pero hay que especificarlo al hacer el pedido. ● TERMINADO: Pintado en martelé color gris, y en su interior en su color natural de aluminio.



ESTUFAS CUADRADAS

MODELO Nº	DIMENSIONES INTERIORES Ancho	Alto	Fondo	DIMENSIONES EXTERIORES Ancho	Alto	Fondo	Watios
16-221	340	340	290	480	580	350	800
16-222	450	450	350	595	694	420	800
16-223	400	500	400	540	740	800	800

ESTUFAS CIRCULARES

MODELO Nº	DIMENSIONES INTERIORES Ancho	Alto	Fondo	DIMENSIONES EXTERIORES Ancho	Alto	Fondo	Watios
16-211	340 °	340 °	280	480 °	580 °	370	400

medidas en mm

CONSTRUIMOS OTROS MODELOS Y POR ENCARGO

M. BELENGUER - Capitán Blanco Argibay, 18 - Tlfno 336444 - MADRID

CANDINA

INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA GRASA

PRODUCTOS QUIMICOS IONOGENOS Y NO IONOGENOS (DERIVADOS DEL OXIDO DE ETILENO)

Fibra artificial y sintética: Hipotensores, suavizantes y productos de acabado.

Lana: Ensimajes. Auxiliares para la carbonización y batanado. Suavizantes.

Algodón: Auxiliares para la mercerización.

Tintes: Suavizantes para aprestos. Igualizantes, dispersantes, retardantes, etc. Auxiliares para el estampado.

Detergentes: Alcoholes grasos y derivados de petróleos sulfonados. Condensación al óxido de etileno de alcoholes grasos y alquilfenoles.

Emulsionantes: Especialmente estudiados para insecticidas, aceites vegetales y minerales, ceras, resinas, pinturas, etc.

Metalurgia: Taladrinas.

Minería: Serie SPELD y serie FLEX (xantatos), reactivos para la flotación del cinc, plomo y cobre.

Curtición: Aceites sulfonados. Sulforricinatos (aceites para rojo turco).

Grasas: *Industriales.* Estearina, cera de esperma, hidrogenadas, ácidos grasos desdoblados y destilados.—*Comestibles.* Margarina de mesa PANICREM, margarinas para usos industriales. Vegetalinas.

Glicerinas: Bidestilada, destilada y dinamita.

Jabones: Comunes, tocador, especiales para la industria textil, industriales.

FABRICA Y OFICINAS EN SANTANDER:

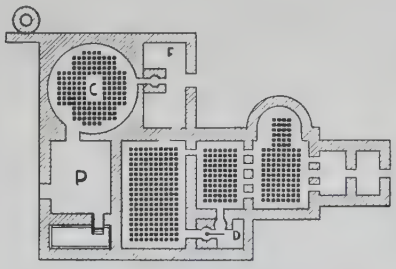
Prolongación Castilla, 15 al 33 - Apartado de correos 287
Teléfonos: 24-19 y 76-29.

2.000 años de progreso separan aquella época de la nuestra y por tanto!...

Los **Hipocaustos**, calefactores de la Roma Antigua, que maravillaban a los especialistas, eran y son todavía más modernos que las instalaciones de calefacción de algunas de nuestras fábricas. Algunos industriales no ven, en efecto, en la calefacción de sus locales más que un gasto improductivo que tratan de disminuir, a falta de poder suprimirlo.

¿Ha pensado Vd. el precio que puede costarle tal «economía»?

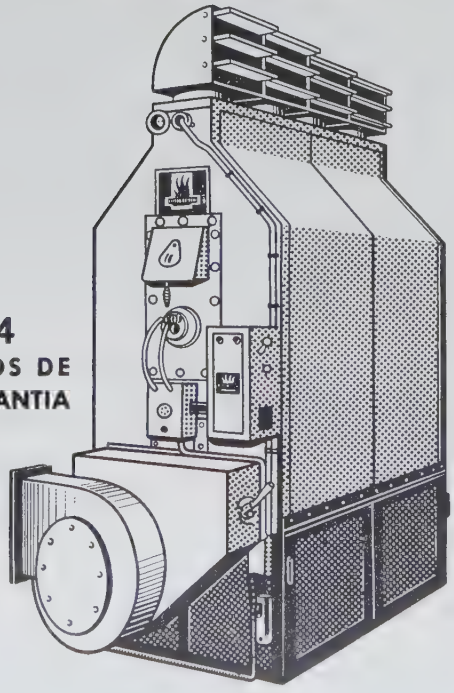
- —Cientos de días de trabajo perdidos (enfermedades, reparación y puesta en marcha de las máquinas inmovilizadas por el frío, etc.).
- —Combustible desperdiciado por aparatos mal concebidos.
- —Locales calentados con gran pérdida durante la noche y días festivos.
- —Y, en fin, son miles las pérdidas que se cifran cada año.



En el Hipocausto, el aire calentado en el horno F (donde se quemaban leños y carbón de madera) circulaba entre las columnas de ladrillos de la cámara C. El calor se propagaba a las piezas P por tubos de barro situados bajo el pavimento o en las paredes. La caldera D suministraba el agua caliente necesaria para los baños.

HOY, el DRAVO es el aparato mejor adaptado para la calefacción de los locales industriales.

DRAVO



4 AÑOS DE GARANTIA

Este generador pulsador de aire caliente funciona con fuel-oil o gas.

Los testimonios de los industriales que, en el mundo entero, han instalado en sus fábricas los generadores de aire caliente **DRAVO**, nos dan una idea de las economías masivas de combustible, tiempo y mano de obra que ellos han realizado, gracias a este sistema de calefacción racional.

He aquí algunas de las numerosas ventajas del **DRAVO:**

El generador DRAVO forma un bloque homogéneo, en el cual cada elemento ha sido estudiado para asegurar la mayor difusión del calor, reduciendo al mínimo el consumo de combustible.

La cámara de combustión es en acero refractario para resistir la prueba de corrosión y averías costosas que pudieran producirse.

El DRAVO se pone en marcha en menos de un segundo, gracias a un sistema especial de recalentamiento del aceite. Es pues inútil calentar vuestros locales con anterioridad; inútil calentarlos durante la noche. ¡Qué economía de combustible!

El funcionamiento del DRAVO es AUTOMATICO. No hay necesidad de un obrero para su vigilancia porque el termostato mantiene constantemente la temperatura deseada. ¡Qué seguridad y qué economía!

Un solo aparato DRAVO puede calentar inmensos locales, porque el aire caliente es pulsado hasta 50 metros.

Pero el calentamiento puede ser limitado solamente a las zonas de trabajo porque las bocas de salida del aire caliente son orientables. Vds. no calentarán inútilmente el cielo-raso de sus locales. Por tanto, no es perdida ninguna caloría Es, pues, una gran economía.

El DRAVO les ofrece todo un sistema de seguridad, ya que lleva un quemador incorporado que cesa de funcionar desde que se paran las turbinas de insuflación, y un pirostato que provoca la parada del fuel-oil en caso de interrupción de la combustión. Vds. pueden, por tanto, hacer funcionar su **DRAVO** con toda tranquilidad.

Gratuitamente y sin compromiso por su parte, nosotros estudiaremos con Vds. SU problema de calefacción. No duden, pues, en solicitarnos documentación técnica completa sobre el **DRAVO.**

HORNOS Y APARATOS TERMICOS, S. A.

Apartado 347 - BILBAO - Teléf. 94790

Fabricado con licencia de DRAVO Corporation.—Peittsburg (U.S.A.)

(Viene de la pág. 29.)

año en año va adquiriendo mayor importancia. La Gesellschaft Deutscher Chemiker, en una sesión solemne que tendrá lugar el miércoles 14 de junio de 1961, concederá distinciones a los investigadores que se han distinguido por sus trabajos científicos sobre el tema. Cuatro conferencias científicas darán cuenta de los más recientes descubrimientos en los diversos sectores químicos.

Información: Dechema Frankfurt-(Main) 7, Postfach.

Gran Salón Internacional de Materias Plásticas.

El Interplás 61 tendrá lugar en el Olympia de Londres del 21 de junio al 1.º de julio de 1961. Los organizadores han ampliado la superficie disponible hasta 26.700 metros cuadrados. Este Salón, que está organizado por la revista *British Plastics*, abarcará todos los aspectos de la industria de las materias plásticas: primeras materias, productos semielaborados, productos acabados, piezas y elementos industriales, máquinas y accesorios. A juzgar por la gran demanda para la reserva de sitio en las instalaciones, concurrirán al Salón todos los países entre cuya industria cuentan la de los plásticos.

Información: John L. Wood, Dorset House, Stamford Stree, London S. E. A., Inglaterra.

Conferencia Internacional sobre Transmisión del Calor.

Esta Conferencia tendrá lugar en agosto de 1961 en los Estados Unidos y será repetida en enero de 1962 en Inglaterra. Está organizada conjuntamente por la American Society of Mechanical Engineers, el American Institute of Chemical Engineers, la Institution of Mechanical Engineers de Londres y la Institution of Chemical Engineers de Londres. Las comunicaciones deberán enviarse antes del 1.º de diciembre de 1960. Para inscripciones e información dirigirse a: «The Institution of Chemical Engineers», 16 Belgrave Square, Londres S. W. 1.

Simposium sobre las Propiedades Mecánicas del Vidrio.

La Unión Científica Continental del Vidrio organiza su próximo Simposium en Florencia, en septiembre de 1961, con el siguiente contenido: Propiedades mecánicas del vidrio y medios de mejorarlas. (Resistencia a la ruptura, a la abrasión, a la fatiga. Influencia de la estructura, superficie, forma, atmósfera, etc.).

Información: Secretaría de la U.S.C.V., 24 rue Dourlet, Charleroi (Bélgica).

Exposición Internacional del Siglo XXI.

Como un balance de los descubrimientos científicos, tecnológicos y culturales de todo el mundo, tendrá lugar esta exposición en Seattle (estado de Washington), inaugurándose el 21 de abril de 1962, e incluyendo además una visión audaz de la vida del hombre del futuro. Abarcará cerca de 30 hectáreas de terreno compradas en 15 millones de dólares por la ciudad de Seattle y el estado de Washington.

Esta manifestación, primera organizada con carácter internacional en Estados Unidos desde 1939, comprenderá cinco secciones: el mundo de la ciencia (donde se elevará el pabellón llamado Galoxeum), el mundo de las naciones (con el pabellón Coliseum), el mundo del comercio, y la industria, el mundo de las bellas artes y el mundo del espectáculo.

(Sigue en la pág. A 33.)

FABRICA DE PRODUCTOS QUIMICOS
C. BUSQUETS
BADALONA

PRODUCTOS QUÍMICOS

Manuel Riesgo

Desengaño, núm. 22.—Madrid (13)

Teléfonos 21-61-34, 22-58-24 y 31-19-56

REACTIVOS PARA ANÁLISIS
Y DROGAS INDUSTRIALES

ANTONIO PETIT, S. A.

Avda. Calvo Sotelo, 52. — Tel. 801307

BADALONA

●

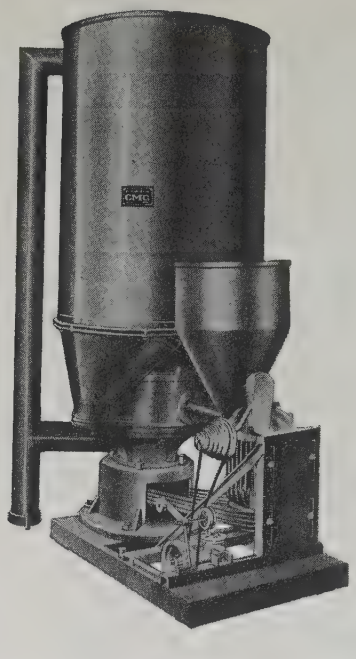
PRODUCTOS TENSO-ACTIVOS
PRIMERAS MATERIAS PARA DETERGENTES

●

Alcoholes grasos sulfonados
Alquil-aril sulfonados
Amidas grasas sulfatos
Compuestos no iónicos

●

Estearatos metálicos
Estabilizantes para cloruro de polivinilo.



A MICRAS

Azufre
Baquelita
Bentonita
Ceras
Colofonia
Ebonita
Ferro man.
Grafito
Goma arábica
Lindane
Magnetita
Mica
Oxido hierro
Pizarrita
Talco
Resinas

PROMICRON *el mejor Pulverizador para sólidos*

Construcciones Metálicas Cabestany

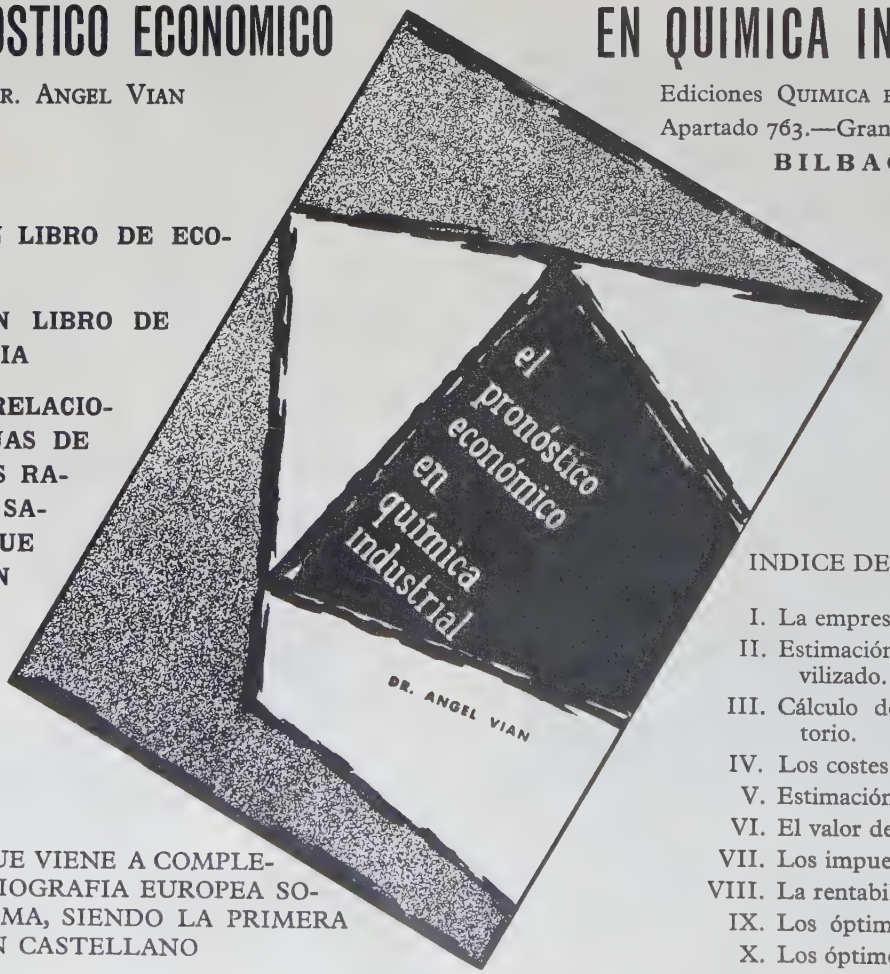
Barcerisa, 22 - Teléfono 244523 - BARCELONA-4

EL PRONOSTICO ECONOMICO EN QUIMICA INDUSTRIAL

DR. ANGEL VIAN

Ediciones QUIMICA E INDUSTRIA
Apartado 763.—Gran Vía, 23, 3.º
BILBAO

- **NO ES UN LIBRO DE ECONOMIA**
- **NO ES UN LIBRO DE TECNOLOGIA**
- **SON LAS RELACIONES MUTUAS DE ESTAS DOS RAMAS DEL SABER LAS QUE SE TRATAN EN ESTA OBRA**



UNA OBRA QUE VIENE A COMPLETAR LA BIBLIOGRAFIA EUROPEA SOBRE ESTE TEMA, SIENDO LA PRIMERA EN CASTELLANO

INDICE DE MATERIAS:

I. La empresa y el capital.
II. Estimación del capital inmovilizado.
III. Cálculo del capital circulatorio.
IV. Los costes.
V. Estimación de costes.
VI. El valor de las ventas.
VII. Los impuestos.
VIII. La rentabilidad.
IX. Los óptimos económicos. I.
X. Los óptimos económicos. II.

(Viene de la pcg. 31.)

La exposición científica se ocupará de cuatro grandes temas: el hombre, la vida, la energía y el espacio. El desarrollo de estos temas tendrá lugar a través de cinco secciones: Imagen del futuro; Perspectivas de la era espacial; Interacción de leyes fundamentales; Espíritu de la ciencia; Fronteras del futuro.

Información: M. Phillips, representante europeo del Comisario General del Pabellón federal de la Ciencia en la «Century XXI Exposition», Embajada de los Estados Unidos, 2, avenue Gabriel, Paris 8e.

II Reunión del ILMAC.

En vista del gran éxito por el ILMAC, Salón y Congreso Internacional de la técnica de laboratorio y de la medición, así como del automatismo en química, que tuvo lugar en Basilea en noviembre de 1959, el Comité de organización ha decidido por unanimidad repetir dicha manifestación. Organizada como salón de especialidades y en combinación con jornadas científicas, la segunda reunión del ILMAC tendrá lugar en los salones de la Feria de Muestras Suiza de Basilea del 15 al 20 de octubre de 1962.

Congreso Internacional de Máquinas de Combustión.

Tendrá lugar en Copenhague del 18 al 21 de junio de 1962. El tema general de esta reunión es el siguiente: «Recientes desarrollos en motores diesel y turbinas de gas de más de 3.000 CV de potencia y en motores de gas de menos de 1.500 CV de potencia unitaria».

Dada la importancia del tema, las comunicaciones enviadas serán sin duda numerosísimas, pero como el número de ellas que podrán discutirse durante las jornadas de este Congreso será limitado, el Comité permanente de C.I.M.A.C. (organizador de esta reunión) invita a los autores que deseen enviar trabajos, lo hagan antes del 15 de diciembre de 1960, a su respectivo Comité Nacional. En España tiene la siguiente dirección: Paseo de Gracia, 50, Barcelona.

Todos los autores cuyas comunicaciones sean admitidas para su lectura en este Congreso, serán avisados en mayo de 1961, recibiendo instrucciones para la redacción definitiva de sus colaboraciones.

CENTRAL QUIMICA

SUMINISTROS PARA LABORATORIOS

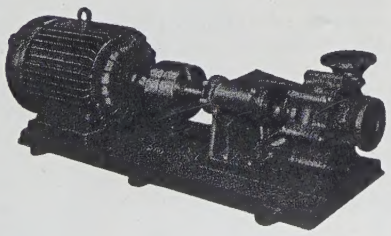
Medicina - Industrias - Farmacias, etc. - Productos Químicos - Colorantes - Material científico
Mobiliario Clínico - Reactivos para análisis

Henao, 1. — Teléf. 31870 BILBAO

BOMBAS BARI

ESPECIALES PARA LA

INDUSTRIA QUIMICA



Aribau, 230. — Teléfono 37-21-77

BARCELONA (11)

PRODUCTOS ELECTROLITICOS

Sociedad Anónima

Rambla de los Estudios, 109, entlo. 1.ª
Teléfono 31 45 03 — BARCELONA (2)

PRODUCTOS:

ACIDO SULFURICO
BICROMATO DE POTASA
BICROMATO DE SOSA
ALUMBRE DE CROMO
CROMOSAL CURTIENTE
SALES DE BARIO
PEROXIDO DE SODIO
PERBORATO DE SOSA
PERSULFATO DE POTASA
BISULFITO DE SOSA

Fábricas en:

Martinet, Prat de Llobregat y Barcelona

Aceros finos

Melzer y Echevarri, Ltda.

Gran Vía, 46. — Teléfonos: 14347 - 35515 - 38519. — **BILBAO**

Aceros inoxidables

Aceros rápidos, Indeformables, Cromo níquel, al carbono, etc.

OREJAS Y MAILLO, S. A.

MATERIAL CIENTIFICO — REACTIVOS — MATERIAL DE LABORATORIO

CENTRAL: Viaducto Marquina, 6 y 8
Teléfono núm. 4310. — OVIEDO

SUCURSAL: Cádiz, 12 y Lealtad, 19
Teléfono 8715. — SANTANDER

Comercial Tecnoquímica ENMA

MATERIAL PARA LABORATORIOS
APARATOS CIENTIFICOS

Pérez Galdós, n.° 30
Teléfs. 33500-33501
BILBAO

PRODUCTOS QUIMICOS PUROS
REACTIVOS — COLORANTES

INDICE DE ANUNCIANTES

	Páginas
Abelló (Fábrica de Productos Químicos y Farmacéuticos, S. A.)	A-16
Ademsa	A-17
Alonso Alegre y Cía	A-22
Aluminio y Aleaciones, S. A.	A-5
Antonio Petit, S. A.	A-32
Badrinas (B.), Suc.	A-10
Baltogar, S. A.	A-4
Belenguer, M.	A-29
Benoto Española	A-21
Bombas Bari	A-33
Busquets, C.	A-31
Candina	A-29
Central Química	A-33
Condensadores Eléctricos, S. A.	A-20
Construcciones Metálicas Cabestany	A-32
Construcciones y Suministros Axel	A-21
Cucurny, S. A.	A-26
Derivados Vinílicos, S. A.	A-28
D.I.M.S.A.	A-14
Domenech Santiago	A-6
Dow-Unquinesa, S. A.	A-11
Elorriaga Industria Eléctrica, S. A.	A-13
Enma, Comercial Tecnoquímica	A-34
Fa, Hijo de Pablo	A-18
Fuentes, José M.ª, S. A.	A-15
General Eléctrica Española	A-25
General Química, S. A.	A-16
Giralt Laporta, S. A.	A-22
Guerin, S. C.	A-9
Hierros y Aceros Moldeados, S. A.	Cub. 4.ª
Hornos y Aparatos Térmicos, S. A.	A-30
Industria Química del Nalón, S. A.	A-26
Industrias Químicas de Luchana, S. A.	A-3
Industrias Tarma	A-26
Instalaciones Industriales, S. A.	Encarte
Instituto Electroquímico	A-23
Laboratorio Electrotécnico, S. A.	A-8
Laurak, S. A.	Encarte
Máquinas Pneumáticas Rotativas	A-23
Melzer y Echévarri, Ltda.	A-34
Metales Ampe, S. A.	A-18
Möller (H. T.), S. A.	A-4
Montplet y Esteban, S. L.	A-26
Moritz, S. L.	A-27
Orejas y Maillo, S. A.	A-34
Oyarzábal y Uribarri, J. M.	A-28
P.A.C.I.S.A.	A-10
Pizzala y Crory, S. A.	A-2
Policloro, S. A.	A-24
Pons Domenech	A-12
Productos Electrolíticos, S. A.	A-33
Productos y Accesorios para la Industria Química, S. A.	A-22
Protecciones y Recubrimientos, S. A.	A-12
Protón	A-28
Quemadores Gascó	A-28
Química de Halogenos, S. A.	A-27
Resinas Sintéticas, S. A.	A-14
Riesgo, Manuel	A-31
Segura Bartolí	A-2
Tensia Española, S. A.	A-6
Thomas Sala, B.	Cub. 2.ª
Valca	Cub. 3.ª
Vidrio Jena	A-7
Worthington	A-19

Gustosamente suministraremos información complementaria con respecto a los productos, materiales, maquinaria, etcétera, anunciados en este número.

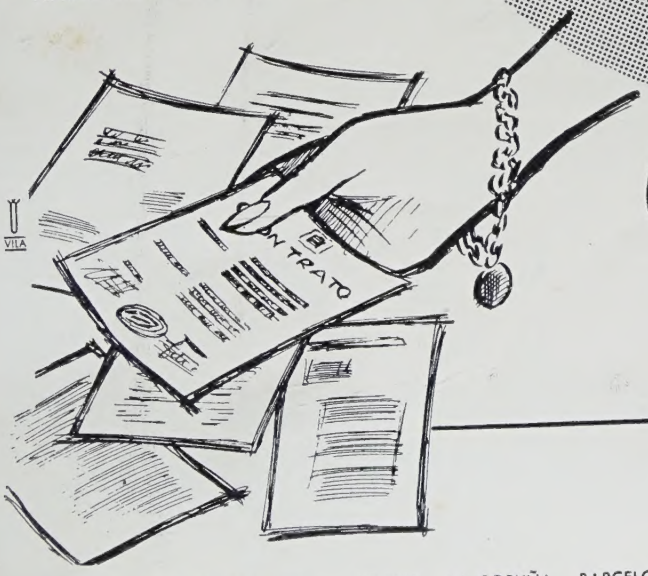
Rogamos a nuestros lectores citen nuestro nombre al dirigirse a nuestros anunciantes.

un documento es o puede ser UN GRAN VALOR

en unos instantes podrá Vd. obtener su fotocopia sin cámara oscura y perfectamente seca

En su propio despacho, con la máxima sencillez, sin intervención ajena y de la manera más automática, cómoda y rápida, obtendrá Vd. con COPIVAL la fotocopia perfecta que le interesa.

EL PAPEL COPIVAL ESPECIAL PARA ESTE PROCEDIMIENTO Y LOS BAÑOS REVELADOR Y ESTABILIZADOR SON FABRICADOS POR SDAD. ESPAÑOLA DE PRODUCTOS FOTOGRAFICOS - VALCA

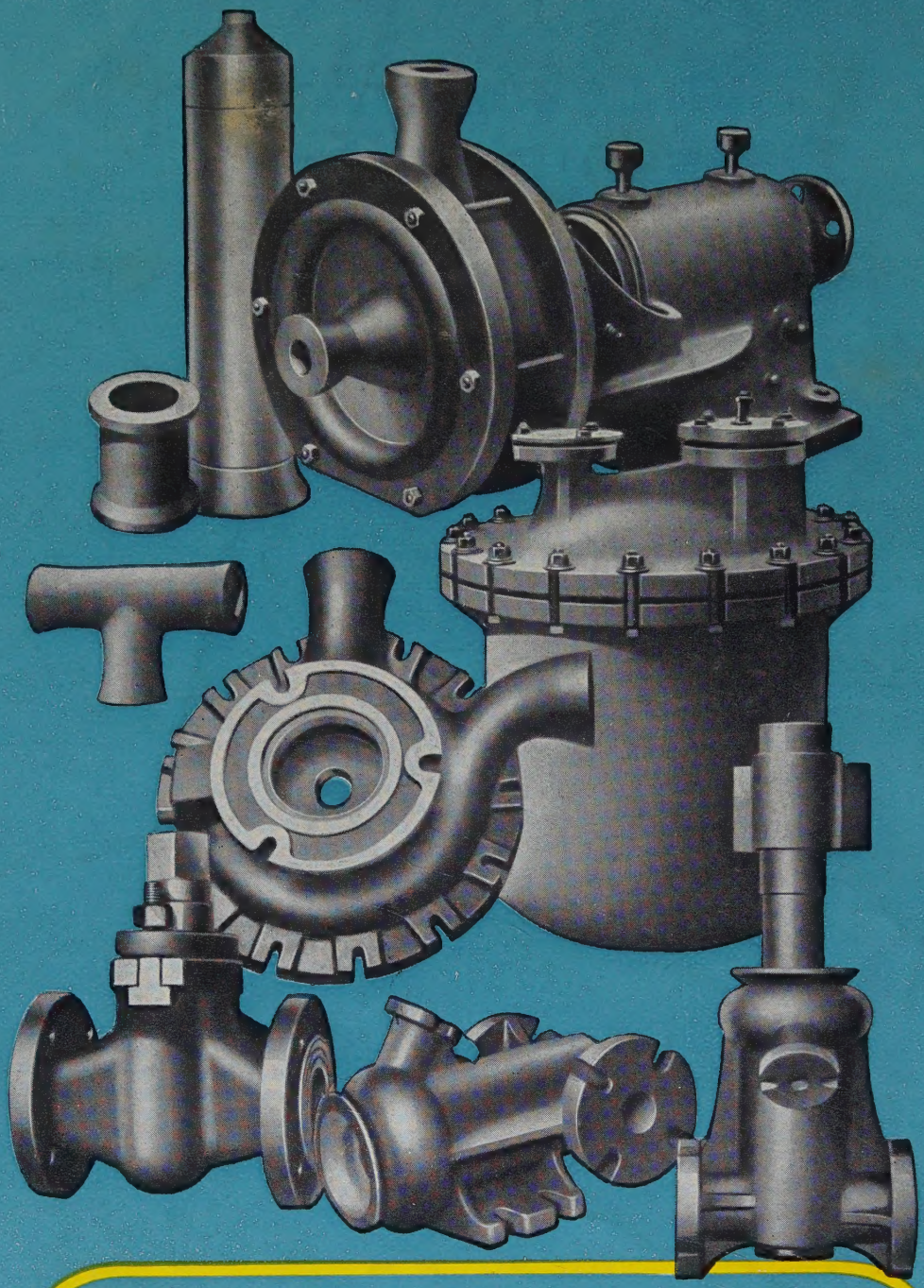


Copival

CON LA GARANTIA DE

Valca

DELEGACIONES: MADRID Montalbán, 14 · LA CORUÑA Florida, 30 · BARCELONA S. Pedro Mártir, 14 · VALENCIA Angel Guimerá, 40 · SEVILLA Teniente Borges, 5 · BILBAO Gran Vía, 49



HAMSA-S2

FUNDICION ESPECIAL AL 15 POR CIENTO DE SILICIO DE GRAN RESISTENCIA A LOS ACIDOS Y OTROS AGENTES QUIMICOS

BARCELONA: Ermengarda, 20 - Tel. 232941 — BILBAO: Elcano, 4 - Tel. 10473 — MADRID: Ferrocarril, 11 - Tel. 270847 — SEVILLA: Betis, 67 - Tel. 26616
EIBAR: Av. Generalísimo, 11 - Tel. 72142 — VALENCIA: R. D.ª Germana, 21 - Tel. 10863 — ALICANTE: J. Orozco, 1 - Tel. 6168 — VIGO: López de Neira, 27